MS, MMS

Installation and operating instructions

be
think
innovate

GRUNDFOS

MS, MMS

English (GB)
Installation and operating instructions 5

Български (BG)
Упътване за монтаж и експлоатация 22

Čeština (CZ)
Montážní a provozní návod 39

Dansk (DK)
Monterings- og driftsinstruktion 56

Deutsch (DE)
Montage- und Betriebsanleitung 73

Eesti (EE)
Paigaldus- ja kasutusjuhend 90

Ελληνικά (GR)
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 107

Español (ES)
Instrucciones de instalación y funcionamiento 124

Français (FR)
Notice d'installation et de fonctionnement 141

Hrvatski (HR)
Montažne i pogonske upute 158

Italiano (IT)
Istruzioni di installazione e funzionamento 175

Latviešu (LV)
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 192

Lietuviškai (LT)
Įrengimo ir naudojimo instrukcija 209

Magyar (HU)
Telepítési és üzemeltetési utasítás 226

Nederlands (NL)
Installatie- en bedieningsinstructies 243

Українська (UA)
Інструкції з монтажу та експлуатації 260

Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 277

Português (PT)
Instruções de instalação e funcionamento 294

MS, MMS

Русский (RU)
Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации 311

Română (RO)
Instrucţiuni de instalare şi utilizare 330

Slovenčina (SK)
Návod na montáž a prevádzku 347

Slovensko (SI)
Navodila za montažo in obratovanje 364

Srpski (RS)
Uputstvo za instalaciju i rad 381

Suomi (FI)
Asennus- ja käyttöohjeet 398

Svenska (SE)
Monterings- och driftsinstruktion 415

Türkçe (TR)
Montaj ve kullanım kılavuzu 432

Appendix 1 451

Declaration of conformity 2 455

Declaration of conformity RU 3 457

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

		Page
1.	**Symbols used in this document**	**5**
2.	**Delivery and storage**	**6**
2.1	Delivery	6
2.2	Unpacking	6
2.3	Storage and handling	6
3.	**General description**	**6**
3.1	Applications	6
3.2	Pumped liquids	6
3.3	Sound pressure level	6
4.	**Preparation**	**7**
4.1	Checking of liquid in motor	7
4.2	Positional requirements	8
4.3	Liquid temperatures/cooling	9
5.	**Electrical connection**	**10**
5.1	General	10
5.2	Motor protection	11
5.3	Lightning protection	12
5.4	Cable sizing	13
5.5	Control of single-phase MS 402	14
5.6	Connection of single-phase motors	14
6.	**Motor installation**	**17**
7.	**Fitting the pump to the motor**	**17**
7.1	Fitting of submersible drop cable and motor cable	18
7.2	Maximum installation pressure	18
7.3	Lowering the pump	18
7.4	Frequency of starts and stops	18
8.	**Maintenance and service**	**19**
9.	**Fault finding**	**19**
10.	**Checking of motor and cable**	**20**
11.	**Disposal**	**21**

Warning

Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

These instructions apply to Grundfos MS and MMS submersible motors for submersible pumps.

These motors must not be put into service until the machine into which they are to be incorporated has been declared in conformity with the relevant directives.

1. Symbols used in this document

Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury.

Warning

If these instructions are not observed, it may lead to electric shock with consequent risk of serious personal injury or death.

Caution ***If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.***

Note ***Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.***

2. Delivery and storage

2.1 Delivery

Grundfos submersible motors are supplied from factory in proper packing in which they should remain until they are to be installed.

2.2 Unpacking

Caution ***Be careful not to damage the motor cable with sharp tools when unpacking the motor.***

Note ***The separate nameplate supplied with the motor must be fixed close to the installation site.***

Do not expose the motor to unnecessary impact and shocks.

2.3 Storage and handling

Storage temperature

-20 - +70 °C.

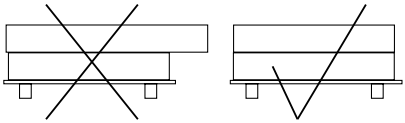
Caution ***If MMS motors are stored, the shaft must be turned by hand at least once a month. If a motor has been stored for more than one year before installation, the rotating parts of the motor must be dismantled and checked before use.***

Do not expose the motor to direct sunlight.

Storage

Warning

Do not stack boxes of different lengths.



TM05 9649 4213

Fig. 1 Guideline for stacking of boxes

2.3.1 Frost protection

If the motor is to be stored after use, it must be stored in a frost-free location, or the motor liquid must be frost-proof.

Caution ***The motors are factory-filled with demineralised water and must therefore be stored in a frost-free location or emptied before storage.***

3. General description

3.1 Applications

Grundfos MS and MMS submersible motors are designed according to market standards.

All Grundfos 4", 6" and 8" MS and MMS motors are designed to fit pump ends manufactured according to NEMA standards. The motors are ideally suited as water supply pumps for irrigation, groundwater regulation, pressure boosting, industrial water transfer and similar applications.

3.2 Pumped liquids

Clean, thin, non-flammable, non-combustible or non-explosive liquids not containing solid particles or fibres.

The maximum sand content of the pumped liquid must not exceed 50 g/m^3.

The N, R and RE motor versions are designed for liquids with higher aggressiveness than drinking water.

Materials in contact with the liquid:

- **MMS:** cast iron DIN W.-Nr. 0.6025 and NBR rubber.
- **MMS -N:** stainless steel DIN W.-Nr. 1.4401 and NBR rubber.
- **MS/MMS -R:** stainless steel DIN W.-Nr. 1.4539 and NBR rubber.
- **MS -RE:** stainless steel DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 and FKM rubber.

The maximum liquid temperature appears from section *4.3 Liquid temperatures/cooling*.

3.3 Sound pressure level

The sound pressure level has been measured in accordance with the rules laid down in the EC Machinery Directive 98/37/EC.

The sound pressure level of Grundfos MS and MMS motors is lower than 70 dB(A).

4. Preparation

Warning

Before starting work on the product, switch off the power supply. Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

Warning

To avoid personal injury when handling the motor, use a strap or a lifting eye and crane for lifting.

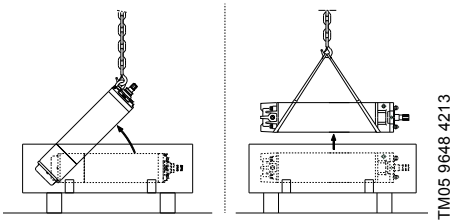


Fig. 2 Handling of the motor

4.1 Checking of liquid in motor

The submersible motors are factory-filled with a special FDA-approved, non-toxic liquid which is frost-proof down to -20 °C.

Note ***The level of the liquid in the motor must be checked and the motor must be refilled, if required. Use tap water.***

Caution ***If frost protection is required, a special Grundfos liquid must be used to refill the motor. Otherwise, tap water may be used for refilling.***

Refilling of liquid is carried out as described below.

4.1.1 Grundfos MS 402 and MS 4000 submersible motors

The filling hole for motor liquid is placed in the following positions:

MS 402: in the bottom of the motor.

MS 4000: in the top of the motor.

1. Position the submersible motor as shown in fig. 3. The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe (fig. 3) until the liquid runs back out of the filling hole.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the motor.

Torques:

MS 402: 2.0 Nm.

MS 4000: 3.0 Nm.

The submersible motor is now ready for installation.

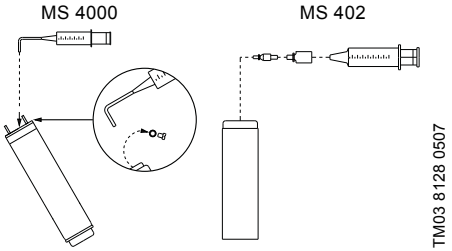


Fig. 3 Motor position during filling - MS 4000 and MS 402

4.1.2 Grundfos MS 6000 submersible motors

- If the motor is delivered from stock, the liquid level must be checked before the motor is installed. See fig. 4.
- In the case of service, the liquid level must be checked. See fig. 4.

Filling procedure:

The filling hole for motor liquid is placed at the top of the motor.

1. Position the submersible motor as shown in fig. 4. The filling screw must be at the highest point of the motor.
2. Remove the screw from the filling hole.
3. Inject liquid into the motor with the filling syringe (fig. 4) until the liquid runs back out of the filling hole.
4. Replace the screw in the filling hole and tighten securely before changing the position of the motor.

Torque: 3.0 Nm.

The submersible motor is now ready for installation.

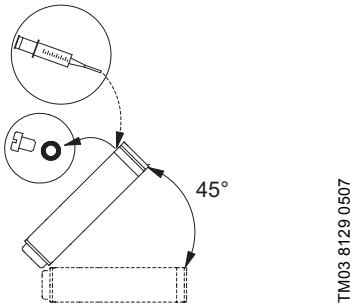


Fig. 4 Motor position during filling - MS 6000

4.1.3 Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 and MMS 12000 submersible motors

Filling procedure:

Place the motor at a 45 ° angle with the top of the motor upwards. See fig. 5.

1. Unscrew the plug (A) and place a funnel in the hole.
2. Pour tap water into the motor until the motor liquid inside the motor starts running out at the plug (A).

Caution ***Do not use motor liquid that contains oil.***

3. Remove the funnel and refit the plug (A).

Caution ***Before fitting the motor to a pump after a long period of storage, lubricate the shaft seal by adding a few drops of water and turning the shaft.***

The submersible motor is now ready for assembly with the pump and ready for installation.

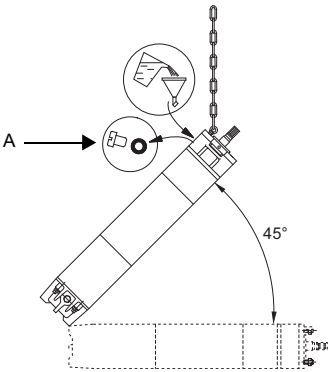


Fig. 5 Motor position during filling - MMS

4.2 Positional requirements

The motor can be installed either vertically or horizontally.

4.2.1 Motors suitable for horizontal installation

Motor type	Output power 50 Hz	Output power 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	All sizes	All sizes
MMS6	5.5 - 37	5.5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Caution ***During operation, the motor must always be completely submerged in the liquid. Please consult the pump manufacturer's NPSH data.***

Warning

If the motor is used in hot liquids (40-60 °C), make sure that no one can come into contact with the motor and the installation, e.g. by installing a guard.

4.3 Liquid temperatures/cooling

The maximum liquid temperature and the minimum flow velocity past the motor appear from the following table.

Grundfos recommends installing the motor above the well screen in order to achieve proper motor cooling via liquid passing the motor.

Note

If the stated flow velocity cannot be achieved in the borehole, a flow sleeve must be installed.

If there is a risk of sediment build-up, such as sand, around the motor, a flow sleeve should be used in order to ensure proper cooling of the motor.

Motor		Installation		
		Flow past the motor [m/s]	Vertical	Horizontal
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0.15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1.00	60 °C (~ 140 °F) Flow sleeve recommended	60 °C (~ 140 °F) Flow sleeve recommended
MS 6000 (T60)**		0.15	60 °C (~ 140 °F) Flow sleeve recommended	60 °C (~ 140 °F) Flow sleeve recommended
MMS6	**PVC windings**	0.15	25 °C (~ 86 °F)	25 °C (~ 86 °F)
		0.50	30 °C (~ 95 °F)	30 °C (~ 95 °F)
	PE/PA windings	0.15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0.50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 to 12000	**PVC windings**	0.15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0.50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA windings	0.15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0.50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* At an ambient pressure of minimum 1 bar (0.1 MPa).

** At an ambient pressure of minimum 2 bar (0.2 MPa).

Note

For 37 kW MMS6 (only PVC windings), 110 kW MMS 8000 and 170 kW MMS 10000, the maximum liquid temperature is 5 °C lower than the values stated in the above table. For 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz and MMS 12000/ 60 Hz, the temperature is 10 °C lower.

5. Electrical connection

Warning

Before starting work on the product, switch off the power supply. Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

5.1 General

The electrical connection must be carried out by an authorised electrician in accordance with local regulations.

The supply voltage, rated maximum current and cos φ appear from the separate nameplate that must be fitted close to the installation site.

The required voltage quality for Grundfos MS and MMS submersible motors, measured at the motor terminals, is - 10 %/+ 6 % of the nominal voltage during continuous operation (including variation in the mains voltage and losses in cables).

Furthermore, check that there is voltage symmetry in the power supply lines, i.e. same difference of voltage between the individual phases. See also section *10. Checking of motor and cable*, item 2.

Warning

The motor must be earthed.

The motor must be connected to an external mains switch with a minimum contact gap of 3 mm in all poles.

If MS motors with a built-in temperature transmitter (Tempcon) are not installed together with an MP 204 motor protection unit, they must be connected to a 0.47 µF capacitor approved for phase-phase operation (IEC 384-14) to meet the EC EMC directive (2004/108/EC). The capacitor must be connected to the two phases to which the temperature transmitter is connected. See fig. 6.

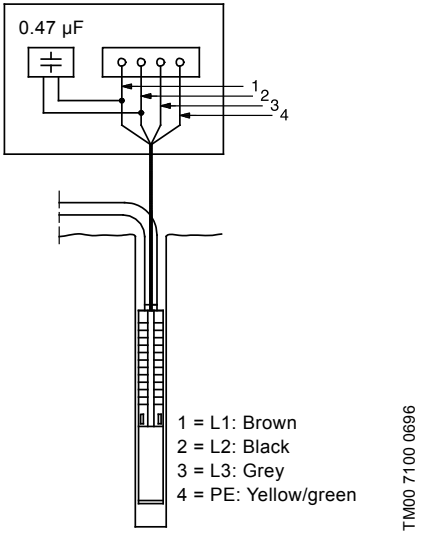


Fig. 6 Connection of capacitor

The motors are wound for direct-on-line starting or star-delta starting, and the starting current is between four and six times the rated current of the motor.

The run-up time of the motor is only about 0.1 second. Direct-on-line starting is therefore normally approved by the power supply company.

5.1.1 Frequency converter operation

Three-phase MS motors can be connected to a frequency converter.

MMS motors with PE/PA can be connected to a frequency converter.

Caution

If an MS motor with temperature transmitter is connected to a frequency converter, a fuse incorporated in the transmitter will melt and the transmitter will be inactive. The transmitter cannot be reactivated. This means that the motor will operate like a motor without a temperature transmitter.

If a temperature transmitter is required, a Pt100 sensor for fitting to the submersible motor can be ordered from Grundfos.

Caution

During frequency converter operation, it is not advisable to run the motor at a frequency higher than the rated frequency (50 or 60 Hz). In connection with pump operation, it is important never to reduce the frequency (and consequently the speed) to such a level that the necessary flow of cooling liquid past the motor is no longer ensured.

To avoid damage to the pump part, make sure that the motor stops when the pump flow falls below 0.1 x rated flow.

Depending on the type, the frequency converter may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may expose the motor to detrimental voltage peaks.

This can be avoided by installing a correctly dimensioned sinus filter between the frequency converter and the motor.

Grundfos recommends installing a sinus filter when a frequency converter is used.

Voltage peaks for Grundfos submersible motors should be limited in accordance with the table below.

Motor type	Max. U_{peak} voltage	Max. dU/dt
MS 402	650 V phase-phase	2000 V/µs
MS 4000	850 V phase-phase	2000 V/µs
MS 6000	850 V phase-phase	2000 V/µs
MMS6	850 V phase-ground	500 V/µs
MMS 8000	850 V phase-ground	500 V/µs
MMS 10000	850 V phase-ground	500 V/µs
MMS 12000	850 V phase-ground	500 V/µs

Note

To enable monitoring of the motor temperature when running at frequency converter operation, Grundfos recommends installing a Pt100 sensor together with a PR 5714 relay.

Permissible frequency ranges: 30-50 Hz and 30-60 Hz.

Ramp times: Maximum 3 seconds for start and stop.

5.2 Motor protection

5.2.1 Single-phase motors

Single-phase MS 402 submersible motors incorporate a thermal switch and require no additional motor protection. As a exception, the 1.1 kW (1.5 hp) MS 402 requires external current protection.

Warning

When the motor has been thermally switched off, the motor terminals are still live. When the motor has cooled sufficiently, it will restart automatically.

Single-phase MS 4000 submersible motors must be protected. A protective device can either be incorporated in a control box or be separate.

5.2.2 Three-phase motors

MS motors are available with or without a built-in temperature transmitter.

Motors with a built-in and operational temperature transmitter must be protected by:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

Motors with or without a non-operational temperature transmitter must be protected by:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

MMS motors have no built-in temperature transmitter. A Pt100 sensor is available as an accessory.

Motors with a Pt100 sensor must be protected by:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

Motors without a Pt100 sensor must be protected by:

- a motor-protective circuit breaker with thermal relay with max. trip class 10 according to IEC 60947-4-1 or
- an MP 204 motor protection unit and contactor(s).

5.2.3 Required settings of the motor-protective circuit breaker

For motors with an MP 204 motor protection unit, Grundfos recommends using a special trip curve with P-characteristics at a setting of U_n times 5 for 1 second.

For cold motors, the tripping time for the motor-protective circuit breaker must be less than 10 seconds at five times the rated maximum current of the motor.

For all Grundfos submersible MMS motors, the maximum start and stop ramp time is 3 sec. (minimum 30 Hz).

Caution ***If this requirement is not met, the motor warranty will be invalidated.***

In order to ensure optimum protection of the submersible motor, set the motor-protective circuit breaker in accordance with the following guidelines:

1. Set the overload to the rated maximum current of the motor.
2. Start the motor and let it run for half an hour at normal performance.
3. Slowly grade down the scale indicator until the motor trip point is reached.
4. Increase the overload setting by 5 %.

The highest permissible setting is the rated maximum current of the motor.

For motors wound for star-delta starting, set the motor-protective circuit breaker as above, but the maximum setting must be rated maximum current x 0.58.

The highest permissible startup time for star-delta starting or autotransformer starting is 2 seconds.

5.3 Lightning protection

The installation can be fitted with a special overvoltage protection device to protect the motor from voltage surges in the power supply lines if lightning strikes somewhere in the area. See fig. 7.

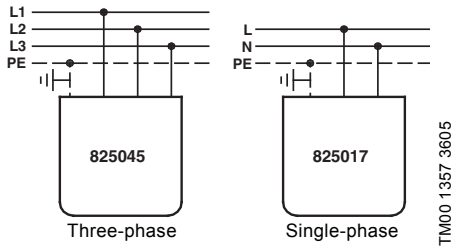


Fig. 7 Connecting an overvoltage protection device

The overvoltage protection device will not, however, protect the motor against a direct stroke of lightning.

Connect the overvoltage protection device to the installation as close as possible to the motor and always in accordance with local regulations. Ask Grundfos for lightning protection devices.

MS 402 submersible motors, however, require no further lightning protection as they are highly insulated.

Ask for a special cable termination kit with a built-in overvoltage protection device for Grundfos 4" submersible motors (product no. 799911/799912).

5.4 Cable sizing

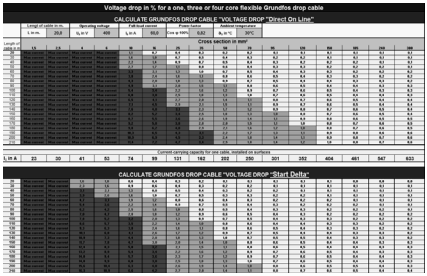
Caution ***Submersible motor cables are dimensioned for submersion in the liquid, and will not necessarily have sufficient cross-section to be in air.***

Make sure that the submersible drop cable can withstand permanent submersion in the actual liquid and at the actual temperature.

The cross-section (q) of the cable must meet the following requirements:

- The submersible drop cable must be sized to the rated maximum current (I_n) of the motor.
- The cross-section must be sufficient to make a voltage drop over the cable acceptable.

Grundfos supplies submersible drop cables for a wide range of installations. For correct cable sizing, Grundfos offers a cable sizing tool on the USB stick supplied with the motor.


Voltage drop in %, for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
Current carrying capacity for one cable, installed on surfaces
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Fig. 8 Cable sizing tool

The sizing tool provides a accurate calculation of the voltage drop at a given cross-section on the basis of the following parameters:

- cable length
- operating voltage
- full-load current
- power factor
- ambient temperature.

The voltage drop can be calculated both for direct-on-line and star-delta starting.

In order to minimise operating losses, the cable cross-section may be increased. This is only cost-efficient if the borehole provides the necessary space, and if the operating time of the pump is long. The cable sizing tool also provides a power loss calculator that shows the potential savings of an increased cross-section.

As an alternative to the cable sizing tool, select the cross-section on the basis of the current values of the given cables.

The cross-section of the submersible drop cable must be large enough to meet the voltage quality requirements specified in section *5.1 General*.

Determine the voltage drop for the cross-section of the submersible drop cable by means of the diagrams on pages 452 and 453.

Use the following formula:

I = Rated maximum current of the motor.

For star-delta starting, I = rated maximum current of the motor x 0.58.

Lx = Length of cable converted to a voltage drop of 1 % of the nominal voltage.

$$Lx = \frac{\text{length of drop cable}}{\text{permissible voltage drop in \%}}$$

q = Cross-section of submersible drop cable.

Draw a straight line between the actual I-value and the Lx-value. Where the line intersects the q-axis, select the cross-section that lies right above the intersection.

The diagrams are made on the basis of the formulas:

Single-phase submersible motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Three-phase submersible motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Length of submersible drop cable [m]
U = Rated voltage [V]
ΔU = Voltage drop [%]
I = Rated maximum current of the motor [A]
cos φ = 0.9
ρ = Specific resistance: 0.02 [Ωmm^2/m]
q = Cross-section of submersible drop cable [mm^2]
sin φ = 0.436
XI = Inductive resistance: 0.078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Control of single-phase MS 402

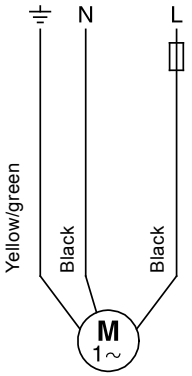
Warning

Single-phase MS 402 submersible motors < 1.1 kW incorporate motor protection which cuts out the motor in case of excessive winding temperatures while the motor is still supplied with voltage. Allow for this when the motor forms part of a control system.

5.6 Connection of single-phase motors

5.6.1 2-wire motors

MS 402 2-wire motors incorporate motor protection and a starter device and can therefore be connected directly to the mains. See fig. 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 2-wire motors

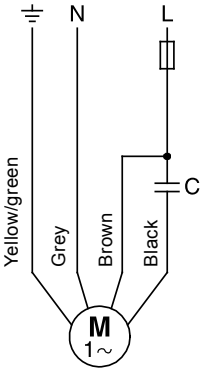
5.6.2 PSC motors

PSC motors are connected to the mains via a run capacitor which must be sized for continuous operation.

Select the correct capacitor size from the table below:

Motor [kW]	Capacitor
0.25	12.5 µF / 400 V / 50 Hz
0.37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0.55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0.75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1.10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1.50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2.20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC motors < 1.1 kW incorporate motor protection and must be connected to the mains as shown in fig. 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 PSC motors

5.6.3 3-wire motors

MS 402 3-wire motors incorporate motor protection and must be connected to the mains via a Grundfos SA-SPM 5, 7 or 8 control box without motor protection.

MS 4000 3-wire motors must be connected to the mains via a Grundfos SA-SPM 5, 7 or 8 control box incorporating motor protection.

When a conventional motor-protective circuit breaker is used, the electrical connection must be carried out as described below.

5.6.4 Checking of direction of rotation

When the motor has been connected to the power supply, determine the correct direction of rotation as follows:

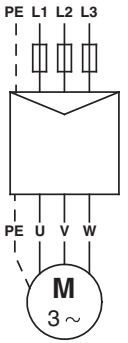
1. Add a few drops of water to the shaft seal before starting.
2. Start the motor and check the direction of rotation by watching the motor shaft. For Grundfos SP pumps, the direction of rotation must be counter-clockwise.
3. Compare the result from item 1 with the demand of the pump.
4. Interchange two of the phase connections if the direction of rotation is wrong. In the case of motors wound for star-delta starting, exchange U1 by V1 and U2 by V2.

5.6.5 Motors wound for direct-on-line starting

The connection of Grundfos submersible motors wound for direct-on-line starting appears from the table below and fig. 11.

Mains	Cable/connection
	Grundfos 4" and 6" motors
PE	PE (yellow/green)
L1	U (brown)
L2	V (black)
L3	W (grey)

Check the direction of rotation as described in section *5.6.4 Checking of direction of rotation*.



TM03 2099 3705

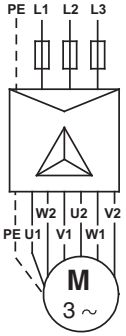
Fig. 11 Motors wound for direct-on-line starting

5.6.6 Motors wound for star-delta starting

The connection of Grundfos submersible motors wound for star-delta starting appears from the table below and fig. 12.

Connection	Grundfos 6" motors
PE	Yellow/green
U1	Brown
V1	Black
W1	Grey
W2	Brown
U2	Black
V2	Grey

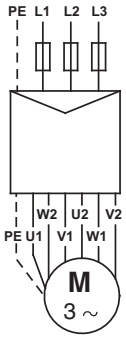
Check the direction of rotation as described in section *5.6.4 Checking of direction of rotation*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motors wound for star-delta starting

If star-delta starting is not required, but direct-on-line starting is, the submersible motors must be connected as shown in fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motors wound for direct-on-line starting

5.6.7 Connection in the case of unidentified cable marking/connection

If it is unknown where the individual leads are to be connected to the mains in order to ensure the correct direction of rotation, proceed as follows:

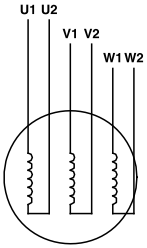
Motors wound for direct-on-line starting

Connect the motor to the mains as is expected to be right.

Then check the direction of rotation as described in section *5.6.4 Checking of direction of rotation*.

Motors wound for star-delta starting

Determine the windings of the motor by means of an ohmmeter, and name the lead sets for the individual windings accordingly: U1-U2, V1-V2 and W1-W2. See fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Unidentified cable marking/connection - motors wound for star-delta starting

If star-delta starting is required, connect the leads as shown in fig. 12.

If direct-on-line starting is required, connect the leads as shown in fig. 13.

Then check the direction of rotation as described in section *5.6.4 Checking of direction of rotation*.

5.6.8 Soft starter

Grundfos only recommends the use of soft starters which control the voltage on all three phases and which are provided with a bypass contact.

Ramp times: Maximum 3 seconds.

For further details, please contact your soft starter supplier or Grundfos.

5.6.9 Frequency converter

Three-phase MS submersible motors can be connected to a frequency converter.

Note

To enable monitoring of the motor temperature, Grundfos recommends installing a Pt100 sensor together with a PR 5714 relay.

Permissible frequency ranges: 30-50 Hz and 30-60 Hz.

Ramp times: Maximum 3 seconds for start and stop.

Depending on the type, the frequency converter may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may expose the motor to detrimental voltage peaks. This can be compensated by installing an LC filter or even better a sinus filter between the frequency converter and the motor.

For further details, please contact your frequency converter supplier or Grundfos.

6. Motor installation

Warning

Before starting work on the product, switch off the power supply. Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

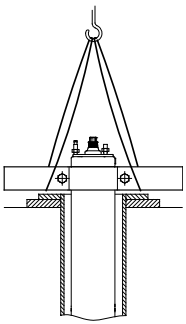
7. Fitting the pump to the motor

1. Use pipe clamps when handling the motor.

Warning

When the motor is to be assembled with the pump at the borehole, make sure to use suitable pipe clamps.

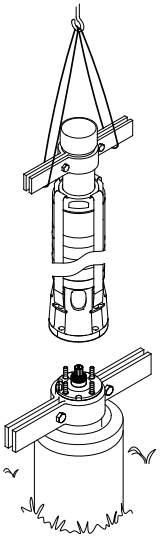
2. Place the motor in vertical position at the borehole. See fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motor in vertical position

3. Lift the pump part by means of pipe clamps fitted to the riser pipe. See fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Lifting the pump into position

4. Place the pump part on top of the motor.
5. Fit and cross-tighten the nuts to the torques stated below.

Caution ***Make sure that the coupling between the pump and motor engages properly.***

Pump/motor bolt diameter	Torque [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Fitting of submersible drop cable and motor cable

Before fitting the motor cable to the motor, make sure that the cable socket is clean and dry.

To ease fitting of the cable, lubricate the rubber parts of the cable plug with non-conducting silicone paste.

Tighten the screws holding the cable to the torques stated:

MS 402: 2.0 Nm

MS 4000: 3.0 Nm

MS 6000: 4.5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Connect the motor cable to the drop cable by use of original Grundfos cable termination kits, such as shrink tube type KM or cable termination kit type M0 to M4.

If necessary, shorten the motor cable to ensure that it is always covered with pump medium prior to making the cable jointing as described above.

7.2 Maximum installation pressure

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Lowering the pump

Grundfos recommends checking the borehole by means of an inside calliper before lowering the pump to ensure unobstructed passage.

Lower the pump assembly carefully into the borehole, taking care not to damage the motor cable and the submersible drop cable.

Caution ***Do not lower or lift by means of the motor cable.***

7.4 Frequency of starts and stops

Motor type		Number of starts
MS 402		• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 100 per hour. • Maximum 300 per day.
MS 4000		• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 100 per hour. • Maximum 300 per day.
MS 6000		• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 30 per hour. • Maximum 300 per day.
MMS6	**PVC windings**	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 3 per hour. • Maximum 40 per day.
	PE/PA windings	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 10 per hour. • Maximum 70 per day.
MMS 8000	**PVC windings**	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 3 per hour. • Maximum 30 per day.
	PE/PA windings	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 8 per hour. • Maximum 60 per day.
MMS 10000	**PVC windings**	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 2 per hour. • Maximum 20 per day.
	PE/PA windings	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 6 per hour. • Maximum 50 per day.
MMS 12000	**PVC windings**	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 2 per hour. • Maximum 15 per day.
	PE/PA windings	• Minimum 1 per year is recommended. • Maximum 5 per hour. • Maximum 40 per day.

8. Maintenance and service

The motors are maintenance-free.

All motors are easy to service.

Service kits and service tools are available from Grundfos.

The motors can also be serviced at a Grundfos service centre.

Warning

If a motor has been used in a liquid which is injurious to health or toxic, the motor will be classified as contaminated. Clean the motor properly before starting service. Be aware that the motor liquid may also be contaminated.

If you want Grundfos to service the motor, you must contact Grundfos with details about the possible contamination, etc. before you dispatch the motor. Otherwise, Grundfos may refuse to accept the motor for service.

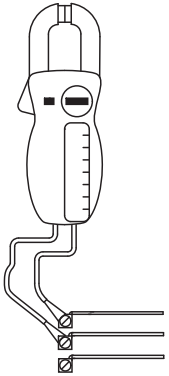
Any costs of returning the motor must be paid by the customer.

9. Fault finding

Fault	Cause	Remedy
1. The motor does not run.	a) The fuses are blown.	Replace the blown fuses. If the new ones blow too, check the electrical installation and the submersible drop cable.
	b) The ELCB or the voltage-operated ELCB has tripped.	Cut in the circuit breaker.
	c) No power supply.	Contact the power supply company.
	d) The motor-protective circuit breaker has tripped.	Reset the motor-protective circuit breaker (automatically or possibly manually). If it trips again, check the voltage. If the voltage is OK, see items e) - h).
	e) Motor-protective circuit breaker/ contactor is defective.	Replace the motor-protective circuit breaker/contactor.
	f) Starter device is defective.	Repair/replace the starter device.
	g) The control circuit has been interrupted or is defective.	Check the electrical installation.
	h) The pump/submersible drop cable is defective.	Repair/replace the pump/cable.

10. Checking of motor and cable

1. Supply voltage

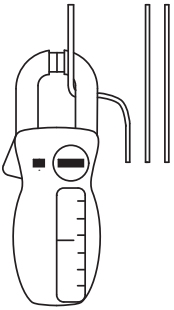


TM00 1371 5092

Measure the voltage between the phases by means of a voltmeter. On single-phase motors, measure between phase and neutral or between two phases, depending on the type of supply. Connect the voltmeter to the terminals in the motor-protective circuit breaker.

When the motor is loaded, the voltage should be within the range specified in section *5.1 General*. The motor may burn if there are larger variations in voltage. Large variations in voltage indicate poor power supply, and the motor must be stopped until the defect has been remedied.

2. Current consumption



TM00 1372 5092

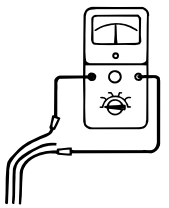
Measure the amps of each phase while the pump is operating at a constant discharge head (if possible, at the capacity where the motor is most heavily loaded). For maximum operating current, see nameplate.

On three-phase motors, the difference between the current in the phase with the highest consumption and the current in the phase with the lowest consumption must not exceed 5 %. If so, or if the current exceeds the rated current, the following faults are possible:

- The contacts of the motor-protective circuit breaker have burnt.
  – Replace the contacts or the control box for single-phase operation.
- Poor connection in leads, possibly in the cable joint.
  – See item 3.
- Too high or too low mains voltage.
  – See item 1.
- The motor windings are short-circuited or partly disjointed.
  – See item 3.
- Damaged pump is causing the motor to be overloaded.
  – Pull out the pump assembly for overhaul.
- The resistance value of the motor windings deviates too much (three-phase operation).
  – Move the phases in phase order to a more uniform load. If this does not help, see item 3.

Items 3 and 4: Measurement is not necessary when the supply voltage and the current consumption are normal.

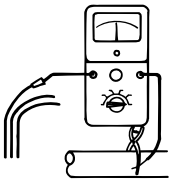
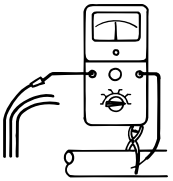
3. Winding resistance



TM00 1373 5092

Disconnect the submersible drop cable from the motor-protective circuit breaker. Measure the winding resistance between the leads of the drop cable.

Three-phase motors: The deviation between the highest and lowest value must not exceed 10 %. If the deviation is higher, pull out the pump assembly. Measure motor, motor cable and drop cable separately, and repair/replace defective parts.
Note: On single-phase, 3-wire motors, the operating winding will assume the lowest resistance value.

4. Insulation resistance		
a) Insulation resistance, MS  TM00 1374 5092	Disconnect the submersible drop cable from the motor-protective circuit breaker. Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame). Make sure that the earth connection is made carefully.	If the insulation resistance is less than 0.5 MΩ, pull out the pump assembly for motor, cable or cable termination repair. Local regulations may specify other values for the insulation resistance.
b) Insulation resistance, MMS  TM00 1374 5092	Motors outside a well: Clean the motor cable end. Installed motors: Disconnect the submersible drop cable from the motor-protective circuit breaker and clean the cable end (contact points). Measure the insulation resistance from each phase to earth (frame) using an insulation tester (500 VDC, 2 min.). Make sure that the earth connection is made carefully.	Check the value on the instrument. If the insulation resistance is lower than the values below, pull out the pump assembly for checking and repair. The values apply to an ambient temperature of 20 °C (68 °F). With cable: • new motor: 4 MΩ. • used motor: 2 MΩ. Without drop cable: • new motor: 200 MΩ. • used motor: 20 MΩ.

11. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.

Български (BG) Упътване за монтаж и експлоатация

Превод на оригиналната английска версия.

СЪДЪРЖАНИЕ

		Стр.
1.	**Символи в този документ**	**22**
2.	**Доставка и съхранение**	**23**
2.1	Доставка	23
2.2	Разопаковане	23
2.3	Съхранение и транспорт	23
3.	**Общо описание**	**23**
3.1	Приложения	23
3.2	Изпомпвани течности	23
3.3	Ниво на звуково налягане	23
4.	**Подготовка**	**24**
4.1	Проверка на течността в двигателя	24
4.2	Изисквания за положението на помпата	25
4.3	Температури на течността/охлаждане	26
5.	**Електрическо свързване**	**27**
5.1	Общи сведения	27
5.2	Защита на двигателя	28
5.3	Мълниезащита	29
5.4	Оразмеряване на кабела	30
5.5	Управление на монофазен двигател MS 402	31
5.6	Свързване на монофазни двигатели	31
6.	**Монтиране на двигателя**	**34**
7.	**Монтиране на двигателя към помпата**	**34**
7.1	Свързване на потопяемия кабел към захранващия кабел на двигателя	35
7.2	Максимално налягане на монтаж	35
7.3	Спускане на двигателя	35
7.4	Честота на пускане и спиране	35
8.	**Поддръжка и сервизно обслужване**	**36**
9.	**Откриване на повреди**	**36**
10.	**Проверка на двигателя и кабела**	**37**
11.	**Отстраняване на отпадъци**	**38**

Предупреждение

Преди монтажа, прочетете тези инструкции за експлоатация и работа. Монтажът и експлоатацията трябва да съответстват на местните правила и наредби и инженерната практика.

Тези инструкции се отнасят за потопяеми двигатели MS и MMS на Grundfos за потопяеми помпи.

Тези двигатели не трябва да бъдат въвеждани в експлоатация, преди машината, към която бъдат присъединени, да е обявена в съответствие с приложимите директиви.

1. Символи в този документ

Предупреждение

Съдържащите се в настоящето ръководство за монтаж и експлоатация указания, чието неспазване може да застраши хора, са обозначени с общия символ за опасност съгласно DIN 4844-W00.

Предупреждение

Неспазването на тези инструкции може да доведе до токов удар, който да причини сериозно физическо нараняване или смърт.

Внимание

Този символ се поставя при указания, чието неспазване може да доведе до повреда на машините или до отпадане на функциите им.

Указание

Тук се посочват указания или съвети, които биха улеснили работата и биха допринесли за по-голяма сигурност.

2. Доставка и съхранение

2.1 Доставка

Потопяемите двигатели на Grundfos се доставят от завода в подходяща за тях опаковка и трябва да останат в нея до монтирането им.

2.2 Разопаковане

Внимание

Внимавайте да не повредите захранващия кабел на двигателя с остри инструменти, когато разопаковате двигателя.

Указание

Доставената в комплекта на двигателя табела с данни трябва да се прикрепи в близост до мястото на монтажа.

Двигателят не трябва да се подлага на излишни механични удари.

2.3 Съхранение и транспорт

Температура на съхранение

-20 - +70 °C.

Внимание

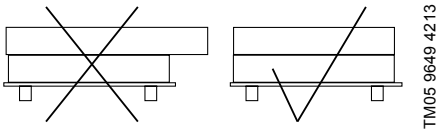
Когато съхранявате двигатели MMS, е необходимо да завъртате ръчно вала поне веднъж месечно. Ако двигател е бил съхраняван за повече от година, преди да бъде монтиран, въртящите се компоненти на двигателя трябва да бъдат демонтирани и проверени преди използване.

Двигателят не трябва да бъде изложен на директна слънчева светлина.

Съхранение

Предупреждение

Не поставяйте една върху друга кутии с различни дължини.



Фиг. 1 Указания за поставяне на кутии една върху друга.

2.3.1 Защита от замръзване

Ако двигателят трябва да се съхранява след употреба, той трябва да бъде съхраняван в защитено от замръзване място или течността на двигателя трябва да бъде незамръзваща.

Внимание

Двигателите са фабрично напълнени с деминерализирана вода и затова трябва да се съхраняват на места без опасност от замръзване или да бъдат изпразнени преди съхранение.

3. Общо описание

3.1 Приложения

Потопяемите двигатели MS и MMS на Grundfos са проектирани съгласно стандартите на пазара.

Всички двигатели 4", 6" и 8" MS и MMS на Grundfos са проектирани така, че да се монтират към помпи, произведени съгласно стандартите NEMA. Двигателите са изключително подходящи за помпи за водоснабдяване и напояване, регулиране на подпочвените води, нагнетяване, пренос на вода с индустриални цели и подобни приложения.

3.2 Изпомпвани течности

Чисти, неконцентрирани, негорими или невъзпламеними течности, несъдържащи твърди частици или влакна.

Максималното съдържание на пясък в работната течност не трябва да надвишава 50 g/m^3.

Двигателите с версии N, R и RE са проектирани за течности, по-агресивни от питейната вода.

Материали в контакт с течността:

- **MMS:** чугун DIN W.-Nr. 0.6025 и каучук NBR.
- **MMS -N:** неръждаема стомана DIN W.-Nr. 1.4401 и каучук NBR.
- **MS/MMS -R:** неръждаема стомана DIN W.-Nr. 1.4539 и каучук NBR.
- **MS -RE:** неръждаема стомана DIN W.-Nr. 1.4539/1.4517 и каучук FKM.

Максималната температура на флуида може да намерите в раздел *4.3 Температури на течността/охлаждане*.

3.3 Ниво на звуково налягане

Нивото на шума е измерено съгласно правилата, посочени в ЕС директивата за машинни съоръжения 98/37/ЕС.

Нивото на шума на двигателите MS и MMS на Grundfos е под 70 dB(A).

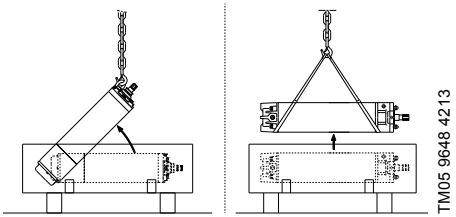
4. Подготовка

Предупреждение

Преди да започнете работа по продукта, изключете захранването. Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

Предупреждение

За да избегнете нараняване на лица, при товарене и разтоварване на двигателя използвайте ремък или халка за повдигане и кран за повдигането му.



Фиг. 2 Товарене и разтоварване на двигателя

4.1 Проверка на течността в двигателя

Потопяемите двигатели са фабрично напълнени със специална, одобрена от FDA, неотровна течност, която предотвратява замръзване при температура до -20 °C.

Указание

Нивото на течността в двигателя трябва да се проверява и двигателят да се допълва, когато е необходимо. Използвайте вода от крана.

Внимание

Ако е необходима защита от замръзване, двигателят трябва да се напълни отново със специална за целта течност на Grundfos.
В противен случай за напълване може да използвате вода от крана.

Напълването на двигателя с течност се изпълнява както е описано по-долу.

4.1.1 Потопяеми двигатели MS 402 и MS 4000 на Grundfos

Отворът за наливане на течност в двигателя е в следните позиции:

MS 402: в долната част на двигателя.

MS 4000: в горната част на двигателя.

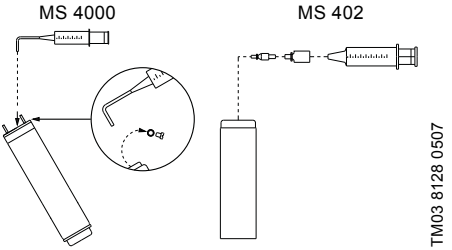
1. Позиционирайте потопяемия двигател както е показано на фиг. 3. Винтът за пълнене трябва да е разположен в най-високата точка на двигателя.
2. Отстранете винта от отвора за пълнене.
3. Инжектирайте течност в двигателя с помощта на спринцовка за пълнене (фиг. 3), докато течността не започне да изтича през отвора за пълнене.
4. Поставете винта обратно в отвора за пълнене и затегнете здраво, преди да промените позицията на двигателя.

Въртящи моменти:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Потопяемият двигател вече е готов за монтиране.



Фиг. 3 Позиция на двигателя по време на пълнене - MS 4000 и MS 402

4.1.2 Потопяеми двигатели MS 6000 на Grundfos

- Ако двигателят е доставен от склад, нивото на течността трябва да бъде проверено преди монтажа на двигателя. Вж. фиг. 4.
- При сервизиране нивото на течността трябва да бъде проверено. Вж. фиг. 4.

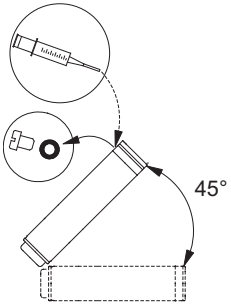
Процедура на пълнене:

Отворът за наливане на течност в двигателя се намира в горната част на двигателя.

1. Позиционирайте потопяемия двигател както е показано на фиг. 4. Винтът за пълнене трябва да е разположен в най-високата точка на двигателя.
2. Отстранете винта от отвора за пълнене.
3. Инжектирайте течност в двигателя с помощта на спринцовка за пълнене (фиг. 4), докато течността не започне да изтича през отвора за пълнене.
4. Поставете винта обратно в отвора за пълнене и затегнете здраво, преди да промените позицията на двигателя.

Въртящ момент: 3,0 Nm.

Потопяемият двигател вече е готов за монтиране.



Фиг. 4 Позиция на двигателя по време на пълнене - MS 6000

4.1.3 Потопяеми двигатели MMS6, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000 на Grundfos

Процедура на пълнене:

Позиционирайте двигателя под ъгъл 45 ° с горната му част, ориентирана нагоре. Вж. фиг. 5.

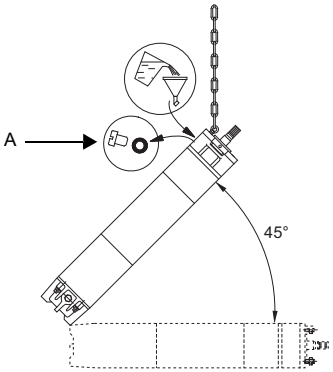
1. Развийте пробката (A) и поставете фуния в отвора.
2. Налейте вода от крана в двигателя, докато течността не започне да излиза през отвора (A).

Внимание ***Не използвайте течност за двигатели, която съдържа масло.***

3. Отстранете фунията и поставете пробката (A) на мястото ѝ.

Внимание ***Преди да монтирате двигателя към помпа след дълъг период на съхранение, смажете уплътнението на вала, като добавите няколко капки вода и завъртите вала.***

Потопяемият двигател вече е готов за сглобяване с помпата и готов за монтаж.



Фиг. 5 Позиция на двигателя по време на пълнене - MMS

4.2 Изисквания за положението на помпата

Двигателят може да бъде монтиран както вертикално, така и хоризонтално.

4.2.1 Двигатели, подходящи за хоризонтален монтаж

Тип двигател	Изходна мощност 50 Hz	Изходна мощност 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Всички размери	Всички размери
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Внимание ***По време на работа двигателят трябва винаги да е изцяло потопен в течността. Проверете NPSH данните, предоставени от производителя.***

Предупреждение

Ако двигателят се използва в горещи течности (40 до 60 °C), уверете се, че никой не може да се допре до помпата и инсталацията, например като поставите предпазител.

4.3 Температури на течността/охлаждане

Максималната температура на течността и минималната скорост на течността през двигателя са описани в таблицата по-долу.

Препоръката на Grundfos е да монтирате двигателя над мрежестия филтър на сондажа, за да осигурите подходящо охлаждане на двигателя посредством течността, преминаваща през двигателя.

Указание

Ако посочената скорост на течността не може да бъде достигната, е необходимо да се монтира охлаждащ кожух.

Ако съществува риск от отлагане на утайка (например пясък) около двигателя, е необходимо да се използва охлаждащ кожух, за да се осигури подходящо охлаждане на двигателя.

Двигател		Монтаж		
		Дебит след двигателя [m/s]	Вертикално	Хоризонтално
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Препоръчва се охлаждащ кожух	60 °C (~ 140 °F) Препоръчва се охлаждащ кожух
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Препоръчва се охлаждащ кожух	60 °C (~ 140 °F) Препоръчва се охлаждащ кожух
MMS6	**PVC намотки**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA намотки	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 до 12000	**PVC намотки**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA намотки	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* При налягане на околната среда от минимум 1 bar (0,1 MPa).

** При налягане на околната среда от минимум 2 bar (0,2 MPa).

Указание

За моделите MMS6 (37 kW, само PVC), MMS 8000 (110 kW) и MMS 10000 (170 kW), максималната температура на течността е с 5 °C по-ниска от стойностите в таблицата по-горе.
За MMS 10000 (190 kW), MMS 12000/ 50 Hz (220-250 kW) и MMS 12000/60 Hz, температурата е с 10 °C по-ниска.

5. Електрическо свързване

Предупреждение

Преди да започнете работа по продукта, изключете захранването. Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

5.1 Общи сведения

Електрическото свързване е задължително да се извърши от квалифициран електротехник в съответствие с местните разпоредби.

Захранващото напрежение, номиналният максимален ток и cos φ са дадени на отделна табела на двигателя, която трябва да е поставена близко до мястото на монтаж.

Необходимото качество на захранването за MS и MMS потопяеми двигатели на Grundfos, измерено при клемите на двигателя, е - 10 %/+ 6 % от номиналното напрежение по време на продължителна работа (включително отклонение в захранващото напрежение и загуби в кабелите).

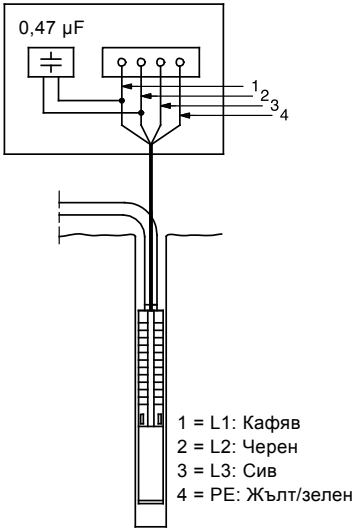
Освен това, проверете дали има симетрия на напрежението линиите на захранването, т.е. дали разликата в напрежението в различните фази е една и съща. Вижте също раздел *10. Проверка на двигателя и кабела*, поз. 2.

Предупреждение

Двигателят трябва да е заземен.

Двигателят трябва да бъде свързан към външен превключвател на захранването с разстояние между контактите минимум 3 mm за всички полюси.

Ако MS двигателите с вграден температурен трансмитер (Tempcon) не са инсталирани в комбинация с MP 204 или подобна защита за двигател на Grundfos, те трябва да се свържат към кондензатор 0,47 µF, одобрен за работа "фаза-фаза" (IEC 384-14), за да се изпълнят изискванията на EC EMC Директивата (2004/108/EC). Кондензаторът трябва да се свърже към двете фази, към които е свързан температурният трансмитер. Вж. фиг. 6.



Фиг. 6 Свързване на кондензатора

Двигателите са с възможност за директно стартиране или за стартиране "звезда-триъгълник", а стартовият ток е между 4 и 6 пъти по-голям от номиналния ток на двигателя.

Времето за стартиране на двигателя е само приблиз. 0,1 секунди. Поради тази причина директният пуск е този, който нормално се одобрява от електрокомпанията.

5.1.1 Работа с честотен конвертор

Трифазните двигатели MS могат да бъдат свързани към честотен конвертор.

MMS двигателите с PE/PA могат да бъдат свързани към честотен конвертор.

Внимание

Ако двигател MS с температурен трансмитер е свързан към честотен конвертор, вграденият в трансмитера електрически предпазител ще се стопи и трансмитерът няма да функционира. Трансмитерът не може да бъде активиран отново. Това означава, че двигателят ще функционира като двигател без температурен трансмитер.

Ако се изисква температурен трансмитер, от Grundfos може да се поръча сензор тип Pt100 за поставяне в потопяемия двигател.

Внимание

По време на работа с честотен конвертор не е препоръчително двигателят да работи при честота, по-висока от честотата по спецификация (50 или 60 Hz). При работа на помпата е важно никога да не намалявате честотата (следователно и скоростта) до ниво, по-ниско от необходимото за осигуряване на нужния дебит за охлаждане на двигателя.

За избягване повреда на помпената част се погрижете двигателят трябва да спре, когато дебитът на помпата спадне под 0,1 x номиналния дебит.

В зависимост от типа, честотният конвертор може да причини повишаване на шума от двигателя. Освен това, той може да подложи двигателя на вредни пикове в напрежението.

Това може да се предотврати чрез инсталиране на правилно оразмерен синусов филтър между честотния конвертор и двигателя.

Grundfos препоръчва монтирането на синусов филтър, когато се използва честотен конвертор.

Пиковете на напрежението за потопяеми двигатели Grundfos трябва да се ограничават в съответствие с таблицата по-долу.

Тип двигател	Макс. U_{peak} напрежение	Макс. dU/dt
MS 402	650 V фаза-фаза	2000 V/µs
MS 4000	850 V фаза-фаза	2000 V/µs
MS 6000	850 V фаза-фаза	2000 V/µs
MMS6	850 V фаза-земя	500 V/µs
MMS 8000	850 V фаза-земя	500 V/µs
MMS 10000	850 V фаза-земя	500 V/µs
MMS 12000	850 V фаза-земя	500 V/µs

Указание

За да може да се контролира температурата на двигателя при работа с честотен конвертор, Grundfos препоръчва монтирането на сензор Pt100 и реле PR 5714.

Допустими диапазони за честотата: 30-50 Hz и 30-60 Hz.

Време за включване/изключване:
Максимум 3 секунди за старт и стоп.

5.2 Защита на двигателя

5.2.1 Монофазни двигатели

Монофазните потопяеми двигатели MS 402 включват термичен превключвател и не изискват допълнителна защита на двигателя.
Като изключение, MS 402 с 1,1 kW (1,5 hp) изисква външна токова защита.

Предупреждение

Когато двигателят е изключен от термичния превключвател, клемите на двигателя са под напрежение. Когато двигателят се охлади достатъчно, той автоматично се стартира отново.

Монофазните потопяеми двигатели MS 4000 трябва да бъдат снабдени със защита. Устройството за защита може да бъде монтирано или в контролното табло, или отделно.

5.2.2 Трифазни двигатели

Двигателите MS се предлагат със или без вграден температурен трансмитер.

Двигателите с вграден и функциониращ температурен трансмитер трябва да бъдат защитени чрез:

- прекъсвач, предпазващ двигателя, с термично реле или
- устройство за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

Двигатели със или без нефункциониращ температурен трансмитер трябва да бъдат защитени чрез:

- прекъсвач, предпазващ двигателя, с термично реле или
- устройство за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

Двигателите MMS нямат вграден температурен трансмитер. Предлага се сензор Pt100 като аксесоар.

Двигателите със сензор Pt100 трябва да бъдат защитени чрез:

- прекъсвач, предпазващ двигателя, с термично реле или
- устрйство за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

Двигателите без сензор Pt100 трябва за бъдат защитени чрез:

- прекъсвач, предпазващ двигателя, с термично реле с макс. клас на включване/изключване 10 съгласно IEC 60947-4-1 или
- устройство за защита на двигателя MP 204 и контактор(и).

5.2.3 Необходими настройки на прекъсвача за защита на двигателя

За двигатели с устройство за защита на двигателя MP 204, Grundfos препоръчва използването на специална крива на сработване с P-характеристики при настройка на U_n, умножено по 5, за 1 секунда.

За студени двигатели времето за сработване на прекъсвача за защита на двигателя трябва да бъде по-малко от 10 секунди при 5 пъти указания максимален ток на двигателя.

За всички потопяеми двигатели MMS на Grundfos максималното време за пускане и спиране е 3 сек. (минимум 30 Hz).

Внимание ***Ако това изискване не е спазено, гаранцията на двигателя няма да е валидна.***

С оглед да се осигури оптимална защита на потопяемия двигател, защитният прекъсвач трябва да бъде настроен в съответствие със следните правила:

1. Настройте претоварването на номиналния максимален ток на двигателя.
2. Стартирайте двигателя и го оставете да работи половин час при нормална работа.
3. Бавно понижавайте индикатора на скалата, докато достигне точката на изключване на двигателя.
4. Увеличете настройката за претоварване с 5 %.

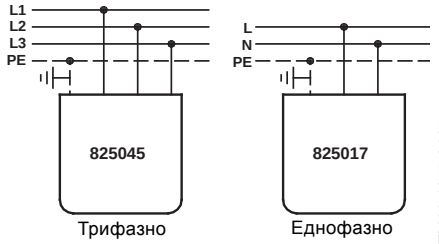
Най-високата допустима настройка е номиналният максимален ток на двигателя.

За двигатели, подготвени за стартиране "звезда-триъгълник", прекъсвачът за защитата трябва да бъде настроен както е описано по-горе, но максималната настройка трябва да бъде номиналният максимален ток x 0,58.

Максималното допустимо време за стартиране тип "звезда-триъгълник" или автотрансформатор е 2 секунди.

5.3 Мълниезащита

Инсталацията може да се оборудва със специална защита от свръхнапрежение, която предпазва двигателя от повишено напрежение в захранващите линии, когато наблизо падне мълния. Вж. фиг. 7.



Фиг. 7 Свързване на устройство за защита от свръхнапрежение

Устройството за защита от свръхнапрежение обаче не защитава двигателя от директно попадение на мълния.

Устройството за защита от свръхнапрежение трябва да бъде свързано в инсталацията възможно най-близо до двигателя и винаги съгласно местните разпоредби. За устройства за мълниезащита се свържете с Grundfos.

Потопяемите двигатели MS 402 не изискват допълнителна мълниезащита, тъй като са силно изолирани.

За 4" двигателите на Grundfos потърсете специален комплект кабелен накрайник, съдържащ вградено устройство за защита от свръхнапрежение (продуктов номер 799911/ 799912).

5.4 Оразмеряване на кабела

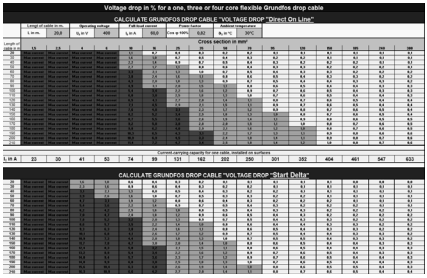
Внимание ***Кабелите за потопяеми двигатели се оразмеряват за потапяне в течността и не е задължително да имат достатъчно напречно сечение за работа във въздуха.***

Уверете се, че потопяемият кабел може да издържи на постоянно потопен монтаж в съответната работна течност и при съответната температура.

Сечението (q) на кабела трябва да отговаря на следните изисквания:

- Потопяемият кабел трябва да бъде оразмерен според номиналния максимален ток (I_n) на двигателя.
- Сечението трябва да е достатъчно, така че падът на напрежение върху кабела да е допустим.

Grundfos предлага потопяеми кабели за множество различни инсталации. За правилно оразмеряване на кабела, Grundfos предлага инструмент за оразмеряване на кабели на USB носителя, доставян в комплект с двигателя.



TM05 8770 2613

Фиг. 8 Инструмент за оразмеряване на кабели

Инструментът за оразмеряване предлага точно изчисляване на пада на напрежението при дадено напречно сечение, въз основа на следните параметри:

- дължина на кабела
- работно напрежение
- ток при пълно натоварване
- фактор на мощността
- околна температура.

Падът на напрежението може да се изчислява както за директно линейно стартиране, така и за стартиране "звезда-триъгълник".

За да се сведат до минимум загубите при работа, може да се увеличи напречното сечение на кабела. Това е изгодно само ако във вътрешния отвор има необходимото място и ако времето на работа на помпата е продължително. Инструментът за оразмеряване на кабели съдържа и калкулатор за загубите на мощност, който показва възможните икономии при увеличено сечение.

Като алтернатива на инструмента за оразмеряване на кабели, изберете напречното сечение въз основа на стойностите на тока на дадените кабели.

Сечението на потопяемия кабел трябва да е достатъчно голямо, за да отговаря на изискванията за качество на захранването, описани в раздел *5.1 Общи сведения*.

Определете пада на напрежението за сечението на потопяемия кабел с помощта на диаграмите на стр. 452 и 453.

Използвайте следната формула:

I = Номинален максимален ток на двигателя.

При стартиране "звезда-триъгълник" I = номинален максимален ток на двигателя x 0,58.

Lx = Дължина на кабел, конвертирана в пад в напрежението от 1 % от номиналното напрежение.

$$Lx = \frac{\text{дължина на потопяемия кабел}}{\text{разрешен пад на напрежението в \%}}$$

q = Сечение на потопяем кабел.

Начертайте права линия между настоящата I-стойност и Lx-стойността. Изберете сечението, което се намира точно над пресечната точка на линията и оста q.

Диаграмите са изработени на базата на формулите:

Монофазен потопяем двигател

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Трифазен потопяем двигател

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Дължина на потопаемия кабел [m]

U = Номинално напрежение [V]

ΔU = Пад на напрежението [%]

I = Номинален максимален ток на двигателя [A]

cos φ = 0,9

ρ = Специфично съпротивление: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Сечение на потопяемия кабел [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Индуктивно съпротивление: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Управление на монофазен двигател MS 402

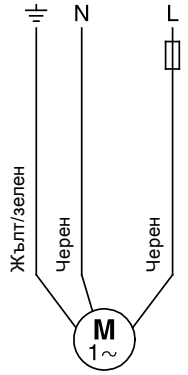
Предупреждение

Монофазният потопяем двигател MS 402 < 1,1 kW е оборудван със защита, която изключва двигателя в случай на прекомерно висока температура на намотките, но към двигателя продължава да се подава захранващо напрежение. Имайте предвид това, когато двигателят е свързан към система за управление.

5.6 Свързване на монофазни двигатели

5.6.1 Двигатели с 2-проводно свързване

2-проводните двигатели MS 402 са оборудвани със защита и устройство за стартиране и благодарение на това могат да бъдат свързани директно към захранването. Вж. фиг. 9.



Фиг. 9 Двигатели с 2-проводно свързване

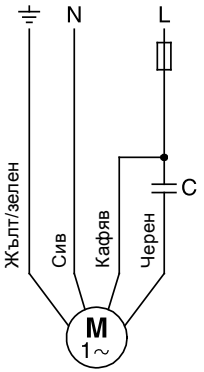
5.6.2 PSC двигатели

PSC двигателите се свързват към захранването през работен кондензатор, който трябва да се оразмери за непрекъсната работа.

Изберете правилния типоразмер кондензатор от таблицата по-долу:

Двигател [kW]	Кондензатор
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

PSC двигателите MS 402 < 1,1 kW са оборудвани със защита и трябва да бъдат свързани към захранването, както е показано на фиг. 10.



Фиг. 10 PSC двигатели

5.6.3 Двигатели с 3-проводно свързване

Двигателите MS 402 с 3-проводно свързване са оборудвани със защита и трябва да се свързват към захранването чрез табло за управление SA-SPM 5, 7 или 8 на Grundfos без защита на двигателя.

Двигателите MS 4000 с 3-проводно свързване са оборудвани със защита и трябва да се свързват към захранването чрез табло за управление SA-SPM 5, 7 или 8 на Grundfos без защита на двигателя.

Когато за защита на двигателя се използува обикновен прекъсвач, електрическото свързване трябва да бъде като показаното по-долу.

5.6.4 Проверка на посоката на въртене

След свързване на двигателя към захранването, проверете дали посоката на въртене е правилна, както следва:

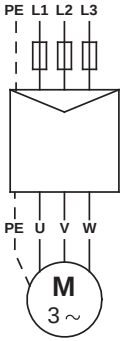
1. Преди стартиране добавете няколко капки вода към уплътнението на вала.
2. Стартирайте двигателя и проверете посоката на въртене, като набюдавате вала на двигателя. За помпи SP на Grundfos посоката на въртене трябва да бъде обратно на часовниковата стрелка.
3. Сравнете резултата от точка 1 с изискването за помпата.
4. В случай че посоката на въртене е грешна, разменете две от фазите. Ако двигателите са с възможност за стартиране "звезда-триъгълник", разменете U1 с V1 и U2 с V2.

5.6.5 Двигатели с намотка за директно стартиране

Свързването на потопяеми двигатели на Grundfos с възможност за директно стартиране е показано в таблицата по-долу и на фиг. 11.

Мрежово захранване	Кабел/свързване
	4" и 6" двигатели на Grundfos
PE	PE (жълт/зелен)
L1	U (кафяв)
L2	V (черен)
L3	W (сив)

Проверете посоката на въртене, както е описано в раздел *5.6.4 Проверка на посоката на въртене*.



TM03 2099 3705

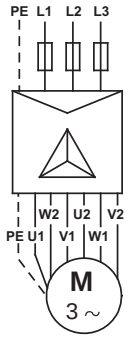
Фиг. 11 Двигатели с намотка за директно стартиране

5.6.6 Двигатели с намотка за стартиране "звезда-триъгълник"

Свързването на потопяеми двигатели на Grundfos с възможност за стартиране "звезда-триъгълник" е показано в таблицата по-долу и на фиг. 12.

Свързване	6" двигатели на Grundfos
PE	Жълт/зелен
U1	Кафяв
V1	Черен
W1	Сив
W2	Кафяв
U2	Черен
V2	Сив

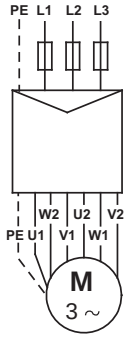
Проверете посоката на въртене, както е описано в раздел *5.6.4 Проверка на посоката на въртене*.



TM03 2100 3705

Фиг. 12 Двигатели с намотка за стартиране "звезда-триъгълник"

Ако не се изисква стартиране "звезда-триъгълник", а се изисква директно стартиране, потопяемите двигатели трябва да бъдат свързани както е показано на фиг. 13.



TM03 2101 3705

Фиг. 13 Двигатели с намотка за директно стартиране

5.6.7 Свързване в случай на неидентифицирана маркировка/връзка за кабел

Ако не е известно как трябва да се свържат отделните проводници към захранването, за да се осигури правилна посока на въртене, направете следното:

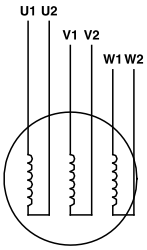
Двигатели с намотка за директно стартиране

Свържете двигателя към мрежата по стандартния начин.

След това проверете посоката на въртене, както е описано в раздел *5.6.4 Проверка на посоката на въртене*.

Двигатели с намотка за стартиране "звезда-триъгълник"

Определете намотките на двигателя с помощта на омметър и обозначете проводниците на отделните намотки: U1-U2, V1-V2 и W1-W2. Вж. фиг. 14.



TM00 1367 5092

Фиг. 14 Неидентифицирана маркировка/свързване на кабел - двигатели с намотка за стартиране "звезда-триъгълник"

Ако се изисква стартиране "звезда-триъгълник", проводниците трябва да се свържат както е показано на фиг. 12.

Ако е необходимо директно стартиране, проводниците трябва да се свържат както е показано на фиг. 13.

След това проверете посоката на въртене, както е описано в раздел *5.6.4 Проверка на посоката на въртене*.

5.6.8 Плавен пуск

Grundfos препоръчва използването само на устройства за плавен пуск, които контролират напрежението и на трите фази и са оборудвани с байпас контакт.

Време за включване/изключване:
Максимум 3 секунди.

За подробна информация се свържете с производителя на устройството за плавен пуск или с Grundfos.

5.6.9 Честотен конвертор

Трифазните двигатели MS могат да бъдат свързани към честотен конвертор.

Указание

За да може да се наблюдава температурата на двигателя, Grundfos препоръчва монтирането на сензор Pt100 и реле PR 5714.

Допустими диапазони за честотата: 30-50 Hz и 30-60 Hz.

Време за включване/изключване:
Максимум 3 секунди за старт и стоп.

В зависимост от типа, честотният конвертор може да причини повишаване на шума от двигателя. Освен това, той може да подложи двигателя на вредни пикове в напрежението. Това може да се компенсира чрез инсталиране на LC филтър, а още по-добре - на синусов филтър - между честотния конвертор и двигателя.

За повече информация се обърнете към доставчика на честотния конвертор или Grundfos.

6. Монтиране на двигателя

Предупреждение

Преди да започнете работа по продукта, изключете захранването. Трябва да е сигурно, че захранването не може да бъде включено случайно.

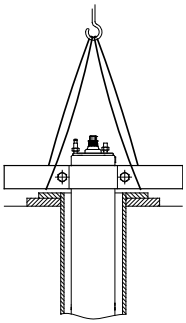
7. Монтиране на двигателя към помпата

1. При товарене и разтоварване на двигателя използвайте скоби за тръба.

Предупреждение

Когато двигателят ще се сглобява с помпата при устието на сондажния отвор, погрижете се да използвате подходящи скоби за тръба.

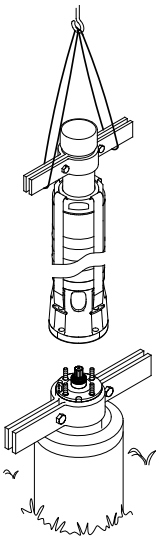
2. Поставете двигателя във вертикално положение при устието на сондажния отвор. Вж. фиг. 15.



TM00 5259 2402

Фиг. 15 Двигател във вертикално положение

3. Вдигнете помпената част с помощта на скоби за тръба, монтирани към вертикалната изходна тръба. Вж. фиг. 16.



TM02 5263 2502

Фиг. 16 Повдигане на помпата в позиция

4. Поставете помпената част върху двигателя.
5. Поставете и затегнете гайките кръстосано до зададения по-долу въртящ момент.

Внимание

Уверете се, че куплунгът между помпата и двигателя е свързан правилно.

Диаметър на болта на помпата/ двигателя	Затягащ момент [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Свързване на потопяемия кабел към захранващия кабел на двигателя

Преди да монтирате потопяемия захранващ кабел към двигателя, уверете се, че куплунгът на кабела е чист и сух.

За да улесните монтирането на кабела, смажете гумените части на щепсела на кабела с непроводяща силиконова паста.

Затегнете винтовете, закрепващи кабела, с въртящ момент до стойностите, описани по-долу:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Свържете захранващия кабел на двигателя към потопяемия кабел с помощта на оригиналните комплекти терминиращи кабели, каквито са свиваща тръба тип KM или комплект терминиращ кабел от M0 до M4.

Ако е необходимо, скъсете захранващия кабел на двигателя, за да е сигурно, че се покрива винаги от средата на помпата, преди да извършите съединението на кабелите, както е описано по-горе.

7.2 Максимално налягане на монтаж

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Спускане на двигателя

За да се осигури безпрепятствено спускане на двигателя, Grundfos препоръчва предварително да проверите сондажа чрез уред за измерване на вътрешния диаметър.

Спуснете възела на помпата в сондажа, като внимавате да не повредите кабела на двигателя и потопяемия кабел.

Внимание ***Не спускайте и не изтегляйте двигателя посредством неговия кабел.***

7.4 Честота на пускане и спиране

Тип двигател		Брой стартирания
MS 402		• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 100 на час. • Максимум 300 на ден.
MS 4000		• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 100 на час. • Максимум 300 на ден.
MS 6000		• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 30 на час. • Максимум 300 на ден.
MMS6	PVC намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 3 на час. • Максимум 40 на ден.
	PE/PA намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 10 на час. • Максимум 70 на ден.
MMS 8000	PVC намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 3 на час. • Максимум 30 на ден.
	PE/PA намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 8 на час. • Максимум 60 на ден.
MMS 10000	PVC намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 2 пъти на час. • Максимум 20 пъти на ден.
	PE/PA намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 6 на час. • Максимум 50 на ден.
MMS 12000	PVC намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 2 пъти на час. • Максимум 15 на ден.
	PE/PA намотки	• Препоръчително е минимум 1 на година. • Максимум 5 на час. • Максимум 40 на ден.

8. Поддръжка и сервизно обслужване

Двигателите не се нуждаят от поддръжка.

Всички двигатели са лесни за сервизиране.

Сервизните комплекти и сервизните инструменти се предлагат от Grundfos.

Двигателите могат да бъдат сервизирани и в сервизен център на Grundfos.

Предупреждение

Ако двигател е използван за течност, която е вредна за здравето или е токсична, той ще бъде класифициран като замърсен. Преди да започнете сервизни работи, почистете добре двигателя. Обърнете внимание, че течността на двигателя също може да е замърсена.

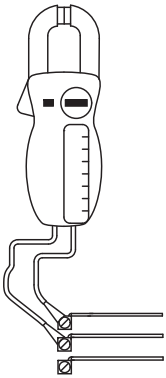
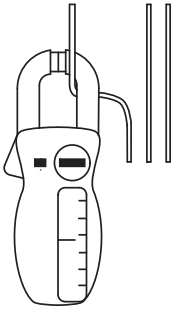
Ако искате Grundfos да сервизира двигателя, трябва да предоставите подробни данни относно възможно замърсяване и др., преди двигателят да бъде изпратен за сервизно обслужване. В противен случай Grundfos може да откаже сервиз за този двигател.

Всички разходи по връщането на двигателя се поемат от клиента.

9. Откриване на повреди

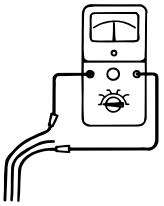
Неизправност	Причина	Отстраняване
1. Двигателят не работи.	a) Електрическите предпазители са изгорели.	Сменете изгорелите предпазители. Ако новите предпазители също изгорят, трябва да проверите електрическата инсталация и потопяемия кабел.
	b) Сработила е дефектнотоковата защита.	Включете прекъсвача.
	c) Няма електрическо захранване.	Свържете се с електроснабдителната компания.
	d) Защитният прекъсвач на двигателя е сработил.	Възстановете прекъсвача за защита на двигателя (автоматично или ръчно). Ако сработи отново, проверете напрежението. Ако напрежението е в нормите, проверете точки e) - h).
	e) Прекъсвачът/контакторът за защита на двигателя е повреден.	Сменете прекъсвача/контактора за защита на двигателя.
	f) Пусковото устройство е повредено.	Ремонтирайте/заменете пусковото устройство.
	g) Управляващата верига е прекъсната или повредена.	Проверете електрическата инсталация.
	h) Дефект в помпата/потопяемия кабел.	Ремонтирайте/заменете помпата/кабела.

10. Проверка на двигателя и кабела

1. Захранващо напрежение	 TM00 1371 5092	Измерете напрежението между фазите с волтметър. При монофазни двигатели измерете напрежението между фаза и нула или между две фази, в зависимост от типа захранване. Свържете волтметъра към клемите на прекъсвача за защита на двигателя.	При натоварен двигател напрежението трябва да бъде в границите на указаното в раздел *5.1 Общи сведения*. При по-големи отклонения в напрежението двигателят може да изгори. Големи отклонения в напрежението означават лошо захранване и двигателят трябва да бъде спрян до отстраняване на повредата.
2. Консумация на ток	 TM00 1372 5092	Измерете амперите на всяка фаза, докато помпата работи при постоянен напор на изхода (ако е възможно, при капацитет на най-високо натоварване на двигателя). За максималния работен ток вижте табелата на двигателя.	При трифазни двигатели, разликата между тока на фазата с максимална консумация и тока на фазата с минимална консумация не трябва да надвишава 5 %. В противен случай или в случай че токът надвишава номиналния ток, е възможно да са възникнали следните повреди: • Контактите на прекъсвача за защита на двигателя са нагорели. – Сменете контактите или таблото за управление за монофазна работа. • Лоша връзка на проводниците, вероятно в местата на свързване на кабелите. – Вижте точка 3. • Твърде високо или твърде ниско захранващо напрежение. – Вижте точка 1. • Намотките на двигателя са окъсени или са частично прекъснати. – Вижте точка 3. • Помпата е повредена и причинява претоварване на двигателя. – Извадете помпата за ремонт. • Прекомерно отклонение в стойностите за съпротивление на намотките на двигателя (трифазна работа). – Преместете фазите във фазов ред за по-равномерно натоварване. Ако това не помогне, вижте точка 3.

Точки 3 и 4: Не е необходимо измерване, когато захранващото напрежение и консумацията на ток са нормални.

3. Съпротивление на намотките



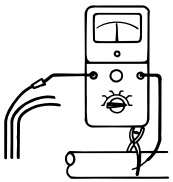
TM00 1373 5092

Разкачете потопяемия кабел от прекъсвача за защита на двигателя.
Измерете съпротивлението на намотките между проводниците на потопяемия кабел.

Трифазни двигатели: Отклонението между най-високата и най-ниската стойност не трябва да надвишава 10 %. Ако разликата е по-голяма, извадете възела на помпата.
Направете измервания на двигателя, кабела на двигателя и потопяемия кабел поотделно и поправете/сменете повредените компоненти.
Забележка: При монофазни 3-проводни двигатели, работната намотка ще има най-ниската стойност за съпротивление.

4. Изолационно съпротивление

a) Изолационно съпротивление, MS

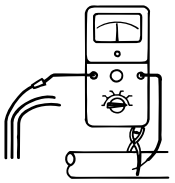


TM00 1374 5092

Разкачете потопяемия кабел от прекъсвача за защита на двигателя.
Измерете изолационното съпротивление от всяка фаза към земя (рама).
Уверете се, че заземителната връзка е направена правилно.

Ако изолационното съпротивление е по-малко от 0,5 MΩ, възелът на помпата трябва да се извади за ремонт на двигателя, кабела на двигателя или комплекта за свързване на кабела. Стойностите за изолационно съпротивление може да се различават в зависимост от местните разпоредби.

b) Изолационно съпротивление, MMS



TM00 1374 5092

Двигатели извън сондаж:
Почистете края на кабела на двигателя.
Монтирани двигатели:
Разкачете потопяемия кабел от прекъсвача за защита на двигателя и почистете края на кабела (точките на контакт).
Измерете изолационното съпротивление от всяка фаза към земя (рама) с помощта на изолационен тестер (500 VDC, 2 min.).
Уверете се, че заземителната връзка е направена правилно.

Проверете стойността на измервателния прибор.
Ако изолационното съпротивление е по-ниско от стойностите по-долу, извадете възела на помпата за проверка и ремонт.

Стойностите се отнасят за околна температура 20 °C (68 °F).
С кабел:
- нов двигател: 4 MΩ.
- използван двигател: 2 MΩ.

Без потопяем кабел:
- нов двигател: 200 MΩ.
- използван двигател: 20 MΩ.

11. Отстраняване на отпадъци

Отстраняването на този продукт или части от него, като отпадък, трябва да се извърши по един от следните начини, събразени с екологичните разпоредби:

1. Използвайте местната държавна или частна служба по събиране на отпадъците.
2. Ако това не е възможно, свържете се с най-близкият офис или сервиз на Grundfos.

Фирмата си запазва правото на технически промени.

Překlad originální anglické verze.

OBSAH

		Strana
1.	**Symboly použité v tomto návodu**	**39**
2.	**Přeprava a skladování**	**40**
2.1	Dodání	40
2.2	Vybalení	40
2.3	Skladování a manipulace	40
3.	**Všeobecný popis**	**40**
3.1	Použití	40
3.2	Čerpané kapaliny	40
3.3	Úroveň akustického tlaku	40
4.	**Příprava**	**41**
4.1	Kontrola kapaliny v motoru	41
4.2	Požadavky na instalační polohu	42
4.3	Teploty čerpané kapaliny/chlazení	43
5.	**Elektrická přípojka**	**44**
5.1	Všeobecně	44
5.2	Motorová ochrana	45
5.3	Ochrana proti blesku	46
5.4	Navrhování elektrických kabelů	47
5.5	Ovládání jednofázových motorů MS 402	48
5.6	Připojení jednofázových motorů	48
6.	**Instalace motoru**	**51**
7.	**Smontování motoru a čerpadla**	**51**
7.1	Připojení ponorného přívodního kabelu ke kabelu motoru	52
7.2	Maximální instalační tlak	52
7.3	Spouštění motoru do instalační polohy	52
7.4	Četnost zapnutí a vypnutí	52
8.	**Údržba a servis**	**53**
9.	**Přehled poruch**	**53**
10.	**Kontrola motoru a kabelu**	**54**
11.	**Likvidace výrobku**	**55**

Varování

Před zahájením montážních prací si pečlivě přečtěte tyto montážní a provozní předpisy. Montáž a provoz provádějte rovněž v souladu s místními předpisy a se zavedenou osvědčenou praxí.

Tento návod se vztahuje na ponorné motory Grundfos MS a MMS určené pro ponorná čerpadla.

Tyto výrobky nesmějí být uvedeny do provozu, dokud soustava, do níž mají být začleněny, nebude prohlášena za slučitelnou s ustanoveními příslušných směrnic.

1. Symboly použité v tomto návodu

Varování

Bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, jejichž nedodržení může způsobit ohrožení osob.

Varování

Jestliže tyto instrukce nebudou dodrženy, může to vést k úrazu elektrickým proudem a z toho vyplývajícím vážným zraněním nebo úmrtím.

Pozor

Tento symbol je uveden u bezpečnostních pokynů, jejichž nedodržení může mít za následek ohrožení zařízení a jeho funkcí.

Pokyn

Pod tímto symbolem jsou uvedeny rady a pokyny, které usnadňují práci a které zajišťují bezpečný provoz čerpadla.

2. Přeprava a skladování

2.1 Dodání

Ponorné motory Grundfos se dodávají z výrobního závodu v patřičném obalu, v němž by měly zůstat až do doby jejich instalace.

2.2 Vybalení

Pozor ***Při vybalování dbejte na to, abyste nepoškodili kabel motoru ostrými nástroji.***

Pokyn ***Volný typový štítek dodávaný spolu s čerpadlem umístěte na vhodném místě na stanovišti čerpadla.***

Motor nesmí být vystavován zbytečným nárazům a otřesům.

2.3 Skladování a manipulace

Skladovací teplota

-20 - +70 °C.

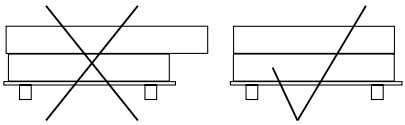
Pozor ***Pokud jsou motory MMS skladovány, protáčejte jejich hřídel rukou minimálně jednou za měsíc. Při skladování delším než jeden rok je před montáží motoru třeba rozebrat a zkontrolovat jeho otočné části.***

Motor nesmí být vystaven přímému slunečnímu záření.

Skladování

Varování

Neskládejte na sebe krabice o různé délce.



TM05 9649 4213

Obr. 1 Pokyny ke skládání krabic

2.3.1 Ochrana proti mrazu

Jestliže bylo čerpadlo skladováno po použití, musí být skladováno v nezamrzajícím prostředí nebo musí být kapalina v motoru mrazuvzdorná.

Pozor ***Motory se dodávají s náplní demineralizované vody a musejí proto být skladovány na nezámrzném místě, popř. z nich musí být před skladováním vypuštěna kapalina.***

3. Všeobecný popis

3.1 Použití

Konstrukce ponorných motorů Grundfos MS a MMS odpovídá normám platným na trhu čerpací techniky.

Všechny 4", 6" a 8" motory Grundfos MS a MMS jsou navrženy pro připojení na čerpadla vyrobená v souladu s normami NEMA. Tyto motory jsou ideální pro čerpadla určená pro oblasti zásobování závlahových soustav vodou, regulace hladiny spodní vody, zvyšování tlaku vody, přečerpávání průmyslové vody a podobné provozní aplikace.

3.2 Čerpané kapaliny

Čisté, řídké, nehořlavé, nevýbušné kapaliny neobsahující pevné nebo vláknité příměsi.

Maximální obsah písku v čerpané kapalině nesmí být vyšší než 50 g/m^3.

Verze motorů N, R a RE jsou určeny pro kapaliny s agresivitou vyšší než pitná voda.

Konstrukční materiály ve styku s čerpanou kapalinou:

- **MMS:** litina DIN W.-Nr. 0.6025 a pryž NBR.
- **MMS -N:** korozivzdorná ocel DIN W.-Nr. 1.4401 a pryž NBR.
- **MS/MMS -R:** korozivzdorná ocel DIN W.-Nr. 1.4539 a pryž NBR.
- **MS -RE:** korozivzdorná ocel DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 a pryž FKM.

Maximální teplota kapaliny se objeví z části *4.3 Teploty čerpané kapaliny/chlazení*.

3.3 Úroveň akustického tlaku

Hladina akustického tlaku byla měřena v souladu s předpisy uvedenými ve směrnici EU pro oblast strojírenství č. 98/37/ES.

Hladina akustického tlaku motorů Grundfos MS a MMS je nižší než 70 dB(A).

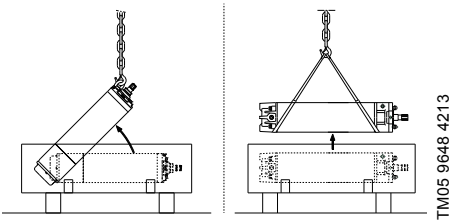
4. Příprava

Varování

Před započetím práce na výrobku vypněte napájecí napětí. Zajistěte, aby zdroj napájecího napětí nemohl být náhodně zapnut.

Varování

Aby při manipulaci nedošlo ke zranění osob, použijte při zvedání popruh nebo závěsné oko a jeřáb.



Obr. 2 Manipulace s motorem

4.1 Kontrola kapaliny v motoru

Ponorné motory se z výrobního závodu dodávají s náplní speciální netoxické kapaliny schválené agenturou FDA, která je odolná vůči nízkým teplotám až do -20 °C.

Pokyn

Hladina kapaliny v motoru musí být kontrolována a musí být doplněna, pokud je to nutné. Použijte vodu z vodovodu.

Pozor

Pokud požadujete ochranu motoru proti mrazu, použijte k jeho plnění speciální motorovou kapalinu Grundfos. Jinak je možno použít k doplnění vodu z vodovodu.

Doplňování stavu motorové kapaliny provádějte podle pokynů v následujícím textu.

4.1.1 Ponorné motory Grundfos MS 402 a MS 4000

Otvor pro plnění motorovou kapalinou se nachází v následujících polohách:

MS 402: vespod motoru.

MS 4000: v horní části motoru.

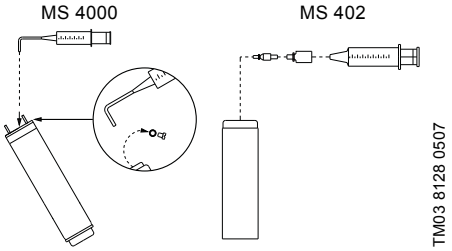
1. Poloha ponorného motoru podle obrázku 3. Zátka plnicího otvoru se musí nacházet v nejvýše položeném bodě motoru.
2. Vyšroubujte zátku z plnicího otvoru.
3. Motorovou kapalinu vstřikujte do motoru pomocí injekční stříkačky, viz obrázek 3, až kapalina začne vytékat z plnicího otvoru.
4. Nasaďte zátku do plnicího otvoru a před změnou polohy motoru ji pevně utáhněte.

Utahovací momenty:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Ponorný motor je nyní připraven k instalaci.



Obr. 3 Poloha motoru při plnění - MS 4000 a MS 402

4.1.2 Ponorné motory Grundfos MS 6000

- Jestliže je motor dodán ze skladu, je před jeho montáží nutno zkontrolovat stav motorové kapaliny. Viz obr. 4.
- Kontrola stavu motorové kapaliny je také součástí servisních prací na motoru. Viz obr. 4.

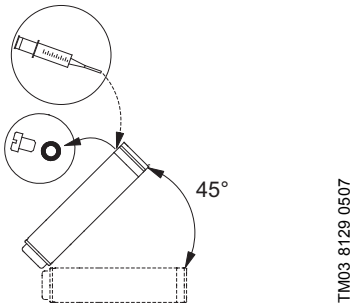
Postup při plnění:

Otvor pro plnění motorovou kapalinou se nachází v horní části motoru.

1. Poloha ponorného motoru podle obrázku 4. Zátka plnicího otvoru se musí nacházet v nejvýše položeném bodě motoru.
2. Vyšroubujte zátku z plnicího otvoru.
3. Motorovou kapalinu vstřikujte do motoru pomocí injekční stříkačky, viz obrázek 4, až kapalina začne vytékat z plnicího otvoru.
4. Nasaďte zátku do plnicího otvoru a před změnou polohy motoru ji pevně utáhněte.

Utahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorný motor je nyní připraven k instalaci.



Obr. 4 Poloha motoru při plnění - MS 6000

4.1.3 Ponorné motory Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 a MMS 12000

Postup při plnění:

Motor umístěte do polohy pod úhlem 45 ° s horní částí motoru obrácenou vzhůru. Viz obr. 5.

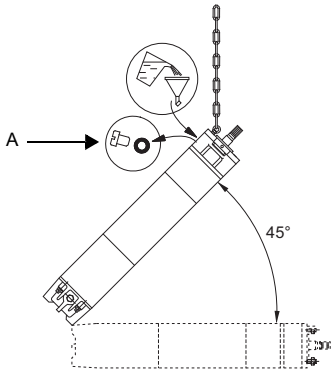
1. Vyšroubujte zátku (A) a do otvoru nasaďte nálevku.
2. Do motoru nalévejte vodu z vodovodu až voda začne vytékat z plnicího otvoru (A).

Pozor ***Nepoužívejte motorovou kapalinu, která obsahuje olej.***

3. Vyjměte nálevku, nasaďte zátku (A) a pevně ji utáhněte.

Pozor ***Před připojením motoru k čerpadlu po delší době skladování navlhčete hřídelovou ucpávku čerpadla několika kapkami vody a rukou protočte hřídel čerpadla.***

Ponorný motor je nyní připraven k montáži s čerpadlem a k instalaci.



TM03 2065 3605

Obr. 5 Poloha motoru při plnění - MMS

4.2 Požadavky na instalační polohu

Motor je možno umístit do vertikální nebo horizontální polohy.

4.2.1 Motory vhodné pro horizontální instalaci

Typ motoru	Výkon 50 Hz	Výkon 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Všechny velikosti	Všechny velikosti
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Pozor ***Za provozu musí být motor vždy zcela ponořen v čerpané kapalině. Ověřte si parametry NPSH, které uvádí výrobce.***

Varování

Pokud je motor používán v horkých kapalinách (40-60 °C), zajistěte, aby nikdo nemohl přijít do kontaktu s motorem a instalací, např. instalací krytu.

4.3 Teploty čerpané kapaliny/chlazení

Maximální teplota a minimální rychlost proudění čerpané kapaliny kolem motoru je zřejmá z následující tabulky.

K zajištění patřičného chlazení kapalinou proudící kolem motoru doporučujeme umístit motor nad studnový síťový filtr.

Pokyn

Pokud nelze v čerpacím vrtu dosáhnout požadovanou rychlost proudění čerpané kapaliny, vybavte čerpadlo chladicím pláštěm.

Jestliže hrozí riziko vytváření usazenin, jako např. písku kolem motoru, vybavte čerpadlo chladicím pláštěm, aby bylo zajištěno patřičné chlazení motoru.

Motor		Průtok kapaliny kolem motoru [m/s]	Instalace: Vertikální	Instalace: Horizontální
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje se chladicí plášť	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje se chladicí plášť
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje se chladicí plášť	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje se chladicí plášť
MMS6	**Vinutí PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Vinutí PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 až 12000	**Vinutí PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Vinutí PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Při okolním tlaku minimálně 1 bar (0,1 MPa).

** Při okolním tlaku minimálně 2 bar (0,2 MPa).

Pokyn

Pro motory 37 kW, MMS6 (jen vinutí PVC), 110 kW MMS 8000 a 170 kW MMS 10000 platí maximální teplota čerpané kapaliny o 5 °C nižší než hodnoty specifikované ve shora uvedené tabulce. Pro 190 kW MMS 10000, 220 kW - 250 kW MMS 12000/50 Hz a MMS 12000/60 Hz, teplota je o 10 °C nižší.

5. Elektrická přípojka

Varování

Před započetím práce na výrobku vypněte napájecí napětí. Zajistěte, aby zdroj napájecího napětí nemohl být náhodně zapnut.

5.1 Všeobecně

Elektrické připojení musí provést výhradně odborník s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací v souladu s místními předpisy.

Napájecí napětí, jmenovitý maximální proud a účiník cos φ se zobrazí ze zvláštního typového štítku, který musí být umístěn poblíž místa instalace.

Požadované napájecí napětí pro ponorné motory Grundfos MS a MMS musí být v toleranci - 10 %/ + 6 % jmenovitého napájecího napětí při nepřetržitém provozu čerpadla, měřeno na svorkách motoru (včetně kolísání napájecího napětí a ztrát v kabelech).

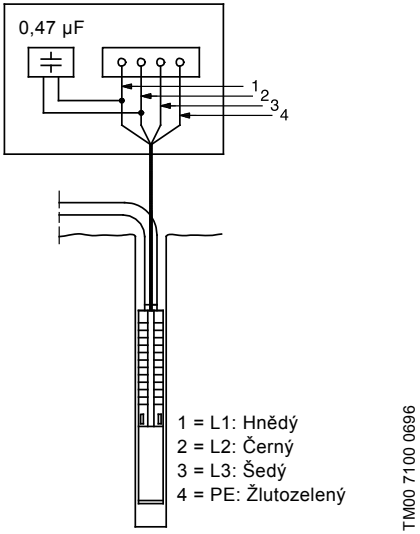
Zkontrolujte také, že je napěťová symetrie v napájecích vedeních, tj. stejný rozdíl napětí mezi jednotlivými fázemi. Viz také část *10. Kontrola motoru a kabelu*, položka 2.

Varování

Motor musí být uzemněn.

Motor musí být dále připojen k externímu síťovému vypínači s minimální kontaktní mezerou 3 mm ve všech pólech.

Pokud nejsou motory MS s vestavěným teplotním snímačem (Tempcon) instalovány spolu s motorovou ochranou MP 204, musejí být připojeny na kondenzátor 0,47 µF schválený pro připojení mezi fázemi (IEC 384-14) podle směrnice ES EMC (2004/108/ES). Kondenzátor musí být připojen ke dvěma fázovým vodičům, k nimž je připojen rovněž snímač teploty. Viz obr. 6.



Obr. 6 Připojení kondenzátoru

Motory mají vinutí vhodné pro přímé spouštění nebo spouštění hvězda-trojúhelník. Jejich zapínací proud činí čtyř a šestinásobek jmenovitého proudu motoru.

Doba rozběhu motoru činí pouze cca 0,1 sekundy. Přímé spouštění proto obvykle schvaluje dodavatel napájecího napětí.

5.1.1 Provoz z frekvenčním měničem

Třífázové motory MS mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Motory MMS s PE/PA mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pozor

Je-li motor MS se snímačem teploty připojen k frekvenčnímu měniči, pojistka umístěná ve snímači se roztaví a snímač bude nefunkční. Snímač nelze znovu aktivovat. Znamená to, že motor bude pracovat jako motor bez snímače teploty.

Jestliže je požadován teplotní snímač, Grundfos nabízí snímač Pt100 pro ponorné motory.

Pozor

Při provozu s frekvenčním měničem nedoporučujeme provozovat motor při frekvenci vyšší než jmenovitá frekvence (50 nebo 60 Hz).
V souvislosti s provozem čerpadla nikdy nesnižujte frekvenci (a tedy rychlost) na takovou úroveň, že nebude zajištěno dostatečné proudění chladicí kapaliny kolem motoru.

Aby se zabránilo poškození části čerpadla, musí být motor zastaven, když průtok čerpadlem klesne pod 0,1 x jmenovitý průtok.

Provoz s frekvenčním měničem může podle druhu měniče způsobovat zvýšenou provozní hlučnost motoru. Při provozu s frekvenčním měničem může být motor rovněž vystavován škodlivým napěťovým špičkám.

Tyto problémy lze odstranit instalací správného sinusového filtru mezi frekvenčním měničem a motorem.

Grundfos doporučuje použití sinusového filtru všude tam, kde je použit frekvenční měnič.

Špičky napětí pro ponorné motory Grundfos by měly být omezeny v souladu s tabulkou níže.

Typ motoru	Max. $U_{špičkové}$ napětí	Max. dU/dt
MS 402	650 V fáze-fáze	2000 V/µs
MS 4000	850 V fáze-fáze	2000 V/µs
MS 6000	850 V fáze-fáze	2000 V/µs
MMS6	850 V fáze-země	500 V/µs
MMS 8000	850 V fáze-země	500 V/µs
MMS 10000	850 V fáze-země	500 V/µs
MMS 12000	850 V fáze-země	500 V/µs

Pokyn

K umožnění monitorování teploty motoru při používání frekvenčního měniče doporučuje Grundfos instalaci snímače Pt100 spolu s relé PR 5714.

Dovolené rozsahy frekvence: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doby odezvy: maximálně 3 sekundy pro zapnutí a vypnutí.

5.2 Motorová ochrana

5.2.1 Jednofázové motory

Jednofázové ponorné motory MS 402 obsahují termospínač a nevyžadují tak žádnou další motorovou ochranu. Výjimkou je 1,1 kW (1,5 hp) MS 402, který vyžaduje externí proudovou ochranu.

Varování

Pokud byl motor vypnut působením nadproudové ochrany, jsou jeho svorky stále ještě pod proudem.
Po dostatečném ochlazení naběhne motor automaticky znovu do provozu.

Jednofázové ponorné motory MS 4000 musejí být chráněny. Motorová ochrana může být umístěna buď v ovládací skříňce, nebo instalována jako samostatná jednotka.

5.2.2 Trojfázové motory

Motory MS se dodávají s vestavěným snímačem teploty nebo bez něj.

Motory s vestavěným a funkčním snímačem teploty musejí být chráněny:

- motorovým ochranným jističem s termorelé nebo
- motorovou ochranou MP 204 a stykačem (stykači).

Motory bez snímače teploty nebo s nefunkčním snímačem teploty musejí být chráněny:

- motorovým ochranným jističem s termorelé nebo
- motorovou ochranou MP 204 a stykačem (stykači).

Motory MMS nemají zabudovaný snímač teploty. Jako příslušenství dodáváme snímač Pt100.

Motory se snímačem Pt100 musejí být chráněny:

- motorovým ochranným jističem s termorelé nebo
- motorovou ochranou MP 204 a stykačem (stykači).

Motory bez snímače Pt100 musejí být chráněny:

- ochranným jističem motoru s termorelé s max. vypínací třídou 10 v souladu s IEC 60947-4-1 nebo
- motorovou ochranou MP 204 a stykačem (stykači).

5.2.3 Požadované nastavení motorového ochranného jističe

Pro motory s motorovou ochranou MP 204 Grundfos doporučuje použít speciální vypínací křivku s charakteristikami P s nastavením $U_n$krát 5 po dobu 1 sekundy.

Pro studené motory musí být vypínací čas motorového ochranného jističe menší než 10 sekund při pětinásobku maximálního jmenovitého proudu motoru.

Pro všechny ponorné motory Grundfos MMS je maximální spouštěcí a vypínací čas 3 sekundy (minimálně 30 Hz).

Pozor ***Pokud nebude tento požadavek respektován, zanikají všechny nároky ze záruky na motor.***

Aby byla zajištěna optimální ochrana ponorného motoru, nastavte motorový ochranný jistič v souladu s následujícími pokyny:

1. Nastavte přetížení na maximální hodnotu jmenovitého proudu motoru.
2. Zapněte motor a nechejte jej běžet po dobu půl hodiny při normálním výkonu.
3. Pomalu snižujte číselníkový ukazatel až do dosažení vypínacího bodu motoru.
4. Zvyšte úroveň nastavení přetěžovací jednotky motorové ochrany o 5 %.

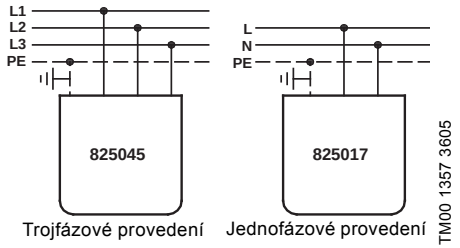
Nejvyšší dovolené nastavení se rovná jmenovitému maximálnímu proudu motoru.

U motorů pro spouštění hvězda-trojúhelník, by měl být ochranný motorový jistič nastaven tak, jak je uvedeno výše, avšak maximální nastavení by mělo být maximální jmenovitý proud x 0,58.

Maximální dovolená doba spouštění pro spouštění hvězda-trojúhelník nebo spouštění pomocí autotransformátoru činí 2 sekundy.

5.3 Ochrana proti blesku

Instalace může být vybavena zvláštním zařízením na ochranu proti přepětí pro ochranu motoru před vzrůstem napětí v napájecích vedeních, když blesk udeří někde v této oblasti. Viz obr. 7.



Obr. 7 Ochrana proti přepětí

Přepěťová ochrana však nechrání motor proti přímému úderu blesku.

Přepěťová ochrana musí být připojena k dané instalaci co nejblíže motoru a musí být také vždy v souladu s platnými místními předpisy.
Zařízení bleskosvodné ochrany jsou vám k dispozici u firmy Grundfos.

Ponorné motory MS 402 však nevyžadují žádnou další bleskosvodnou ochranu, protože jsou opatřeny dostatečně silnou izolací.

Speciální kabelová připojovací sada s vestavěným přepěťovým ochranných zařízením je k dispozici pro motory Grundfos 4" (objednací č. 799911 nebo 799912).

5.4 Navrhování elektrických kabelů

Pozor

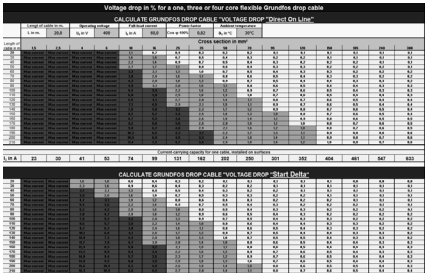
Rozměry kabelů ponorných motorů umožňují ponoření do kapaliny a pro použití ve vzduchu nemusí mít dostatečný průřez.

Ponorný elektrický kabel musí být dimenzován na stálý ponor v dané kapalině při dané teplotě.

Průřez (q) elektrického kabelu musí vyhovovat následujícím požadavkům:

- Ponorný elektrický kabel musí být dimenzován na jmenovitý maximální proud (I_n) motoru.
- Kabel musí mít dostatečný průřez, aby v něm byl přijatelný případný pokles napětí.

Grundfos dodává ponorné přívodní kabely pro široký rozsah provozních aplikací. Pro zajištění správné velikosti kabelu můžete použít nástroj pro navrhování elektrických kabelů Grundfos na USB disku dodaném s motorem.


Voltage drop in %, for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Obr. 8 Nástroj pro navrhování elektrických kabelů

Tento nástroj umožňuje přesný výpočet poklesu napětí při daném průřezu na základě následujících parametrů:

- délka kabelu
- provozní napětí
- proud při plném zatížení
- účiník
- okolní teplota.

Pokles napětí lze vypočítat pro přímé spouštění i spouštění hvězda-trojúhelník.

K zajištění minimálních provozních ztrát lze použít kabel o větším průřezu. Použití kabelu o větším průřezu je však hospodárné pouze tehdy, jestliže čerpací vrt má dostatečnou světlost zajišťující nutný instalační prostor a jestliže je čerpadlo určeno pro dlouhodobý provoz. Nástroj pro navrhování kabelů přináší také kalkulátor ztráty výkonu, který ukazuje možné úspory s větším průřezem.

Pokud nástroj nepoužíváte, můžete vybrat průřez na základě aktuálních hodnot daných kabelů.

Průřez ponorného kabelu musí být dostatečný, aby vyhověl požadavkům na kvalitu napětí podle části *5.1 Všeobecně*.

Určete pokles napětí pro daný průřez ponorného kabelu na základě grafů uvedených na stranách 452 a 453.

Pro výpočet použijte následující rovnici:

I = Jmenovitý maximální proud motoru.

Pro spouštění motoru hvězda-trojúhelník je I = jmenovitý maximální proud motoru x 0,58.

Lx = Délka kabelu přepočtená na úbytek napětí 1 % jmenovitého napětí.

$$Lx = \frac{\text{délka ponorného kabelu}}{\text{povolený úbytek napětí v \%}}$$

q = Průřez ponorného kabelu.

Veďte přímku mezi aktuální hodnotou I a hodnotou Lx. V místě, kde přímka protne osu q, zvolte průřez, který leží napravo nad tímto průsečíkem.

Grafy byly vytvořeny na základě následujících rovnic:

Jednofázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Třífázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Délka ponorného kabelu [m]
U = Jmenovité napětí [V]
ΔU = Pokles napětí [%]
I = Jmenovitý maximální proud motoru [A]
cos φ = 0,9
ρ = Specifický odpor: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Průřez ponorného kabelu [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Indukční odpor: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Ovládání jednofázových motorů MS 402

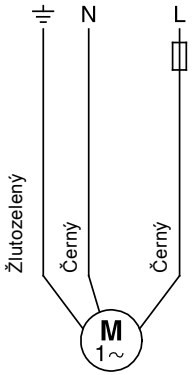
Varování

Jednofázové ponorné motory MS 402 < 1,1 kW obsahuje motorovou ochranu, která vypíná motor v případě nadměrné teploty vinutí, když je motor stále ještě pod proudem. K této skutečnosti přihlédněte, jestliže motor tvoří součást řídicího systému.

5.6 Připojení jednofázových motorů

5.6.1 Motory v provedení se dvěma vodiči

Motory v provedení se dvěma vodiči MS402 jsou vybaveny motorovou ochranou a spouštěčem a mohou být proto připojeny přímo na síť. Viz obr. 9.



TM00 1358 5092

Obr. 9 Motory v provedení se dvěma vodiči

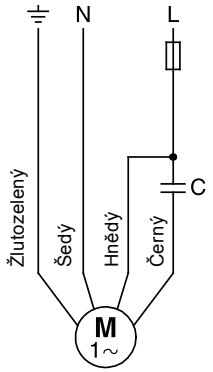
5.6.2 Motory PSC

Motory PSC jsou připojeny do sítě přes provozní kondenzátor, který by měl být dimenzován pro trvalý provoz.

Správnou velikost kondenzátoru zvolte podle následující tabulky:

Motor [kW]	Kondenzátor
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Motory MS 402 PSC < 1,1 kW obsahují motorovou ochranu a musí být připojeny na síť podle obr. 10.



TM00 1359 5092

Obr. 10 Motory PSC

5.6.3 Motory v provedení se třemi vodiči

Motory v provedení se třemi vodiči MS 402 musejí být připojeny na síť přes ovládací skříňku Grundfos SA-SPM 5, 7 nebo 8 bez motorové ochrany.

Motory v provedení se třemi vodiči MS 4000 musejí být připojeny na síť přes ovládací skříňku Grundfos SA-SPM 5, 7 nebo 8 bez motorové ochrany.

Je-li použit tradiční ochranný motorový jistič, připojení k elektrické síti se provádí tak, jak je popsáno níže.

5.6.4 Kontrola směru otáčení

Pokud byl motor připojen k elektrické síti, zkontrolujte směr otáčení následovně:

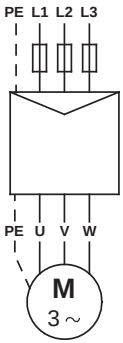
1. Před spuštěním nakapejte na hřídelovou ucpávku pár kapek vody.
2. Zapněte motor a pohledem na hřídel zkontrolujte směr jeho otáčení. U čerpadel Grundfos SP musí být směr otáčení proti směru hodinových ručiček.
3. Výsledek podle bodu 1 porovnejte se směrem otáčení čerpadla.
4. V případě nesprávného otáčení motoru přepojte libovolné dva fázové vodiče ve svorkovnici motoru. U motorů s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník zaměňte U1 na V1 a U2 na V2.

5.6.5 Motory s vinutím pro přímé spouštění

Způsob připojení ponorných motorů Grundfos s vinutím pro přímé spouštění vyplývá z níže uvedené tabulky a z obrázku 11.

Síť	Kabel/připojení
	Motory Grundfos 4" a 6"
PE	PE (žlutozelený)
L1	U (hnědý)
L2	V (černý)
L3	W (šedý)

Přezkoušejte směr otáčení, jak je popsáno v části *5.6.4 Kontrola směru otáčení*.



TM03 2099 3705

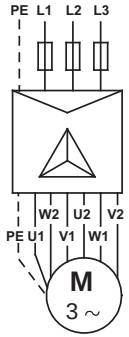
Obr. 11 Motory s vinutím pro přímé spouštění

5.6.6 Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Způsob připojení ponorných motorů Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník vyplývá z níže uvedené tabulky a obrázku 12.

Připojení	Motory Grundfos 6"
PE	Žlutozelený
U1	Hnědý
V1	Černý
W1	Šedý
W2	Hnědý
U2	Černý
V2	Šedý

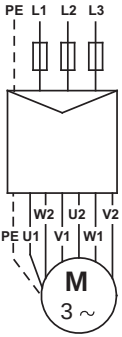
Přezkoušejte směr otáčení, jak je popsáno v části *5.6.4 Kontrola směru otáčení*.



TM03 2100 3705

Obr. 12 Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Pokud se nepožaduje spouštění hvězda-trojúhelník, ale přímé spouštění, musejí být ponorné motory připojeny podle obrázku 13.



TM03 2101 3705

Obr. 13 Motory s vinutím pro přímé spouštění

5.6.7 Připojení v případě neidentifikovaného označení/zapojení kabelů

Jestliže nevíte, kam mají být jednotlivé vodiče připojeny na síť, aby byl zajištěn správný směr otáčení motoru, postupujte takto:

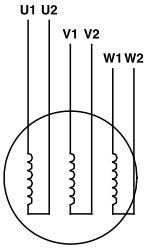
Motory s vinutím pro přímé spouštění

Motor připojte na síť způsobem, o němž předpokládáte, že je správný.

Potom zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části *5.6.4 Kontrola směru otáčení*.

Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Vinutí motoru se identifikují pomocí ohmmetru a vodiče určené pro jednotlivá vinutí jsou značeny v souladu s touto identifikací: U1-U2, V1-V2 a W1-W2. Viz obr. 14.



TM00 1367 5092

Obr. 14 Neidentifikované označení/zapojení kabelů - motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Jestliže je požadováno spouštění hvězda-trojúhelník, připojte vodiče podle obrázku 12.

Jestliže je požadováno přímé spouštění, připojte vodiče podle obrázku 13.

Potom zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části *5.6.4 Kontrola směru otáčení*.

5.6.8 Spouštěč pro pozvolný rozběh

Grundfos doporučuje pouze použití spouštěčů pro pozvolný rozběh, které regulují napětí ve všech třech fázích a jsou opatřeny překlenovacím stykačem (by-pass).

Doby odezvy: Maximálně 3 sekundy.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel spouštěčů pro pozvolný rozběh nebo Grundfos.

5.6.9 Frekvenční měnič

Třífázové ponorné motory mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pokyn ***K umožnění monitorování teploty motoru doporučuje Grundfos instalaci snímače Pt100 spolu s relé PR 5714.***

Dovolené rozsahy frekvence: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doby odezvy: maximálně 3 sekundy pro zapnutí a vypnutí.

Provoz s frekvenčním měničem může podle druhu měniče způsobovat zvýšenou provozní hlučnost motoru. Při provozu s frekvenčním měničem může být motor rovněž vystavován škodlivým napěťovým špičkám. Tyto problémy odstraňte použitím filtru LC nebo ideálně sinusového filtru umístěného mezi frekvenčním měničem a motorem.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel frekvenčních měničů nebo Grundfos.

6. Instalace motoru

Varování

Před započetím práce na výrobku vypněte napájecí napětí. Zajistěte, aby zdroj napájecího napětí nemohl být náhodně zapnut.

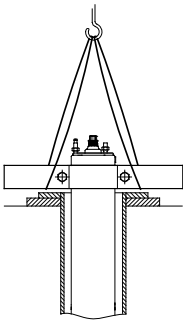
7. Smontování motoru a čerpadla

1. Při manipulaci s motorem použijte trubkové objímky.

Varování

Pokud má být motor sestaven s čerpadlem u ústí, je nutné použít vhodné trubkové objímky.

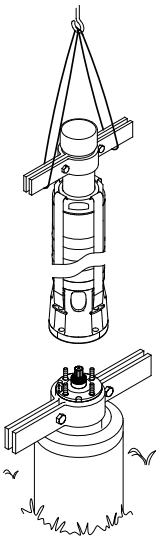
2. Motor umístěte do vertikální polohy u ústí. Viz obr. 15.



TM00 5259 2402

Obr. 15 Motor ve vertikální poloze

3. Pomocí potrubních objímek upevněných ke stoupacímu potrubí zvedněte čerpadlo. Viz obr. 16.



TM02 5263 2502

Obr. 16 Zvedání čerpadla do požadované polohy

4. Čerpadlo umístěte navrch motoru.
5. Usaďte a střídavě dotáhněte matice točivými momenty uvedenými dole.

Pozor ***Dbejte, aby spojka čerpadla a motoru byla v patřičné poloze.***

Průměr šroubu čerpadla/motoru	Utahovací moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Připojení ponorného přívodního kabelu ke kabelu motoru

Před připojením ponorného kabelu k motoru zkontrolujte, zda je kabelová zástrčka naprosto čistá a suchá.

K usnadnění připojení kabelu potřete pryžové součásti kabelové zástrčky nevodivou silikonovou pastou.

Přídržné šrouby kabelu utáhněte příslušným utahovacím momentem:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Připojte kabel motoru k přívodnímu kabelu pomocí originálních souprav kabelových koncovek Grundfos, například typu smrštěné hadičky KM nebo soupravy kabelových koncovek typu M0 až M4.

V případě potřeby zkraťte před propojením kabelů podle popisu níže kabel motoru, aby byl vždy pokrytý médiem čerpadla.

7.2 Maximální instalační tlak

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Spouštění motoru do instalační polohy

Před spuštěním motoru do instalační polohy doporučujeme zkontrolovat čerpací vrt pomocí dutinoměru, aby byl zajištěn bezproblémový průchod motoru.

Sestavu čerpadla opatrně spouštějte do čerpacího vrtu tak, aby nedošlo k poškození motorového kabelu a ponorného kabelu.

Pozor ***Motor nikdy nespouštějte ani nevytahujte uchopením za motorový kabel.***

7.4 Četnost zapnutí a vypnutí

Typ motoru		Počet spuštění
MS 402		• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 100 za hodinu. • Maximálně 300 za den.
MS 4000		• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 100 za hodinu. • Maximálně 300 za den.
MS 6000		• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 30 za hodinu. • Maximálně 300 za den.
MMS6	**Vinutí PVC**	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 3 za hodinu. • Maximálně 40 za den.
	Vinutí PE/PA	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 10 za hodinu. • Maximálně 70 za den.
MMS 8000	**Vinutí PVC**	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 3 za hodinu. • Maximálně 30 za den.
	Vinutí PE/PA	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 8 za hodinu. • Maximálně 60 za den.
MMS 10000	**Vinutí PVC**	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 2 za hodinu. • Maximálně 20 za den.
	Vinutí PE/PA	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 6 za hodinu. • Maximálně 50 za den.
MMS 12000	**Vinutí PVC**	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 2 za hodinu. • Maximálně 15 za den.
	Vinutí PE/PA	• Doporučujeme minimálně jednou za rok. • Maximálně 5 za hodinu. • Maximálně 40 za den.

8. Údržba a servis

Motory nevyžadují žádnou údržbu.

Na všech motorech lze velmi snadno provádět servisní práce.

Na objednávku můžeme dodat servisní soupravy a servisní nářadí.

Provedení servisních prací na vašem motoru můžete svěřit servisnímu středisku společnosti Grundfos.

Varování

Jestliže se motor používal k čerpání toxických nebo jiných lidskému zdraví škodlivých kapalin, je považován za kontaminovaný. Před spuštěním služby motor řádně vyčistěte. Pamatujte, že motorová kapalina může být také kontaminovaná.

Pokud žádáte společnost Grundfos o provedení servisních prací na vašem motoru, uveďte ve své objednávce před odesláním motoru podrobné informace o možné kontaminaci apod. Jinak může Grundfos odmítnout motor k servisu převzít.

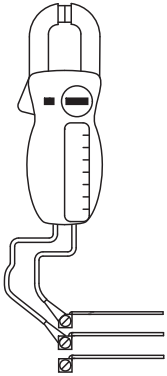
Jakékoliv náklady na vrácení motoru hradí zákazník.

9. Přehled poruch

Porucha	Příčina	Odstranění
1. Motor nepracuje.	a) Pojistky jsou přepáleny.	Vyměňte pojistky. Vypadne-li i nová pojistka, zkontrolujte elektrickou instalaci a ponorný kabel.
	b) ELCB nebo napěťový ELCB se vypnul.	Aktivujte jistič.
	c) Žádný zdroj napájecího napětí.	Kontaktujte dodavatele napájecího napětí.
	d) Ochranný motorový jistič vypnul.	Resetujte motorový ochranný jistič (automaticky nebo třeba ručně). Přezkoušejte napětí, pokud se opět vypne. Jestliže je napětí v pořádku, viz body e) až h).
	e) Motorový ochranný jistič je vadný.	Vyměňte motorový ochranný jistič/stykač.
	f) Vadný spouštěč.	Opravte nebo vyměňte spouštěč.
	g) Přerušený nebo vadný ovládací obvod.	Zkontrolujte elektrickou instalaci.
	h) Porouchané čerpadlo nebo vadný ponorný kabel.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo či kabel.

10. Kontrola motoru a kabelu

1. Napájecí napětí

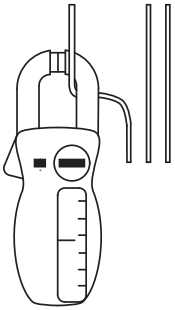


TM00 1371 5092

Voltmetrem změřte napětí mezi fázemi. U jednofázových motorů měřte mezi fázovým a nulovým vodičem nebo mezi dvěma fázemi podle typu přívodu napájecího napětí. Připojte voltmetr ke svorkám motorového ochranného jističe.

Napětí by mělo být při zatíženém motoru v rozsahu stanoveném v části *5.1 Všeobecně*. Motor může být rozpálený v případě, že jsou větší rozdíly v napětí. Velké kolísání napětí ukazuje na vadný napájecí zdroj a motor by měl být vypnut, dokud nebude problém vyřešen.

2. Spotřeba proudu



TM00 1372 5092

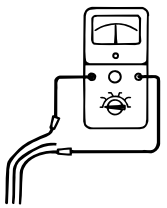
Změřte proud v každé fázi za provozu motoru při konstantní dopravní výšce čerpadla (pokud možno při výkonu čerpadla, kdy je motor nejvíce zatížen). Maximální provozní proud je uveden na typovém štítku.

U třífázových motorů nesmí rozdíl mezi naměřenou hodnotou proudu ve fázi s nejvyšší spotřebou a hodnotou proudu ve fázi s nejnižší spotřebou překročit 5 %. Pokud je tento rozdíl vyšší nebo jestliže je naměřená hodnota proudu vyšší než jmenovitý proud, může to být způsobeno následujícími poruchovými stavy:

- Kontakty ochranného motorového jističe jsou spáleny.
  – Vyměňte kontakty nebo ovládací skříňku pro provoz na jednu fázi.
- Špatný kontakt vodičů, patrně v kabelové spojce.
  – Viz bod 3.
- Příliš nízké nebo příliš vysoké napájecí napětí.
  – Viz bod 1.
- Zkratované nebo částečně rozpojené vinutí motoru.
  – Viz bod 3.
- Přetížení motoru způsobené poškozeným čerpadlem.
  – Vytáhněte sestavu čerpadla a opravte ji.
- Izolační stav vinutí motoru se příliš liší od dovolené hodnoty (třífázové provedení).
  – Změňte sled fází k dosažení rovnoměrnějšího zatížení motoru. Pokud to nepomůže, postupujte podle bodu 3.

Body 3 a 4: Měření není nutné, jestliže jsou napájecí napětí a energetická spotřeba v normálu.

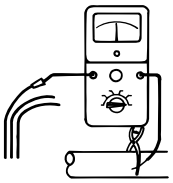
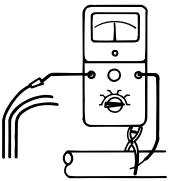
3. Odpor ve vinutí



TM00 1373 5092

Odpojte ponorný kabel od motorového ochranného jističe. Změřte izolační stav vinutí mezi vodiči kabelu.

Třífázové motory: U třífázových motorů nesmí rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou překročit 10 %. Jestliže je odchylka větší, vytáhněte sestavu čerpadla. Změřte zvlášť parametry motoru, motorového kabelu a ponorného kabelu a vadné součásti opravte, popř. vyměňte.
Poznámka: U jednofázových motorů v provedení se třemi vodiči se u provozního vinutí předpokládá nejnižší hodnota izolačního odporu.

4. Izolační odpor			
a) Izolační odpor, MS	 TM00 1374 5092	Odpojte ponorný kabel od motorového ochranného jističe. Změřte izolační odpor mezi jednotlivými fázemi a zemí (kostrou). Zkontrolujte, že zemnicí připojení bylo provedeno pečlivě.	Je-li izolační odpor nižší než 0,5 MΩ, vytáhněte sestavu čerpadla motoru nebo kabel či opravte připojení kabelu. Místní platné předpisy mohou vyžadovat jiné hodnoty izolačního odporu.
b) Izolační odpor, MMS	 TM00 1374 5092	Motory mimo studnu: Vyčistěte konec kabelu motoru. Instalované motory: Odpojte ponorný kabel od motorového ochranného jističe a vyčistěte konec kabelu (kontakty). Změřte izolační odpor mezi jednotlivými fázemi a zemí (kostrou) pomocí izolační zkoušečky (500 VDC, 2 min.). Zkontrolujte, zda bylo zemnicí připojení provedeno pečlivě.	Zkontrolujte hodnotu na přístroji. Izolační odpor je nižší než hodnoty níže. Vytáhněte sestavu čerpadla, zkontrolujte a opravte. Hodnoty platí pro teplotu prostředí 20 °C (68 °F). S kabelem: • nový motor: 4 MΩ. • použitý motor: 2 MΩ. Bez ponorného kabelu: • nový motor: 200 MΩ. • použitý motor: 20 MΩ.

11. Likvidace výrobku

Tento výrobek nebo jeho části musí být po skončení doby jeho životnosti ekologicky zlikvidovány:

1. Využijte služeb místní veřejné či soukromé organizace, zabývající se sběrem a zpracováním odpadů.
2. Pokud taková organizace ve vaší lokalitě neexistuje, kontaktujte nejbližší pobočku Grundfos nebo servisní středisko.

Technické změny vyhrazeny.

Oversættelse af den originale engelske udgave.

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
1.	**Symboler brugt i dette dokument**	**56**
2.	**Levering og opbevaring**	**57**
2.1	Levering	57
2.2	Udpakning	57
2.3	Lagring og håndtering	57
3.	**Generel beskrivelse**	**57**
3.1	Anvendelse	57
3.2	Pumpemedier	57
3.3	Lydtryksniveau	57
4.	**Klargøring**	**58**
4.1	Kontrol af væske i motor	58
4.2	Placeringskrav	59
4.3	Medietemperaturer/køling	60
5.	**Eltilslutning**	**61**
5.1	Generelt	61
5.2	Motorbeskyttelse	62
5.3	Lynbeskyttelse	63
5.4	Kabeldimensionering	64
5.5	Styring af 1-faset MS 402	65
5.6	Tilslutning af 1-fasede motorer	65
6.	**Motorinstallation**	**68**
7.	**Montering af motoren på pumpen**	**68**
7.1	Montering af dykkabel til motorkabel	69
7.2	Maks. installationstryk	69
7.3	Nedsænkning af motoren	69
7.4	Start/stop-hyppighed	69
8.	**Vedligeholdelse og service**	**70**
9.	**Fejlfinding**	**70**
10.	**Kontrol af motor og kabel**	**71**
11.	**Bortskaffelse**	**72**

Advarsel

Læs denne monterings- og drifts-instruktion før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved install-lation og drift.

Denne instruktion gælder for Grundfos MS- og MMS-dykmotorer til dykpumper.

Disse motorer må ikke tages i brug før det maskineri som de skal inkorporeres i, er blevet erklæret i over-ensstemmelse med de relevante direktiver.

1. Symboler brugt i dette dokument

Advarsel

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre person-skade.

Advarsel

Hvis disse anvisninger ikke overhol-des, kan det medføre elektrisk stød med deraf følgende risiko for alvorlig personskade eller død.

Forsigtig

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre funk-tionsfejl eller skade på materiellet.

Bemærk

Råd og anvisninger som letter arbejdet og sikrer pålidelig drift.

2. Levering og opbevaring

2.1 Levering

Grundfos-dykmotorer leveres fra fabrikken i emballage i hvilken de bør blive indtil installation.

2.2 Udpakning

Forsigtig

Pas på ikke at beskadige motorkablet med skarpe værktøjer ved udpakning af motoren.

Bemærk

Det separate typeskilt som leveres med pumpen, skal fastgøres tæt på installationstedet.

Udsæt ikke motoren for unødige slag og stød.

2.3 Lagring og håndtering

Lagertemperatur

-20 - +70 °C.

Forsigtig

Hvis MMS-motorer ligger på lager, skal akslen drejes med hånden mindst én gang om måneden. Hvis en motor har været på lager i mere end ét år før installation, skal motorens roterende dele adskilles og efterses før brug.

Udsæt ikke motoren for direkte sollys.

Opbevaring

Advarsel

Undlad at stable kasser med forskellige længder.

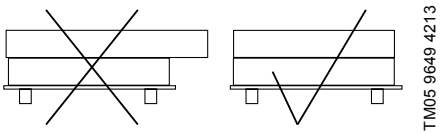


Fig. 1 Vejledning til stabling af kasser

2.3.1 Frostsikring

Hvis motoren skal opbevares efter at den har været brugt, skal den opbevares frostfrit, eller motorvæsken skal være frostsikker.

Forsigtig

Motorerne er fra fabrikken fyldt med demineraliseret vand og skal derfor lagres på et frostfrit sted eller tømmes før de lægges på lager.

3. Generel beskrivelse

3.1 Anvendelse

Grundfos MS- og MMS-dykmotorer er konstrueret i henhold til markedsstandarder.

Alle Grundfos 4", 6" og 8" MS- og MMS-motorer er konstrueret så de passer til pumpeenheder som er fremstillet i henhold til NEMA-standarder.
Motorerne er velegnede til vandforsyningspumper til overrisling, grundvandsregulering, trykforøgning, transport af industrivand og lignende anvendelsesområder.

3.2 Pumpemedier

Rene, tyndtflydende, ikke-brændfarlige, ikke-brændbare og ikke-eksplosive medier uden indhold af faste bestanddele og fibre.

Pumpemediets maksimale sandindhold må ikke overstige 50 g/m^3.

N-, R- og RE-motorudførelserne er konstrueret til medier med en højere aggressivitet end drikkevand.

Materialer i kontakt med mediet:

- **MMS:** støbejern, DIN W.-Nr. 0.6025 og NBR-gummi.
- **MMS -N:** rustfrit stål, DIN W.-Nr. 1.4401 og NBR-gummi.
- **MS/MMS -R:** rustfrit stål, DIN W.-Nr. 1.4539 og NBR-gummi.
- **MS -RE:** rustfrit stål, DIN W.-Nr. 1.4539/1.4517 og FKM-gummi.

Maks. medietemperatur fremgår af afsnit *4.3 Medietemperaturer/køling*.

3.3 Lydtryksniveau

Lydtryksniveauet er målt efter de regler der er fastsat i EF-maskindirektivet 98/37/EF.

Lydtryksniveauet for Grundfos MS- og MMS-motorer er lavere end 70 dB(A).

4. Klargøring

Advarsel

Afbryd strømforsyningen før du foretager arbejde på produktet. Sørg for at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

Advarsel

For at undgå personskade ved håndtering af motoren skal der bruges en strop eller løfteøje og kran til at løfte den.

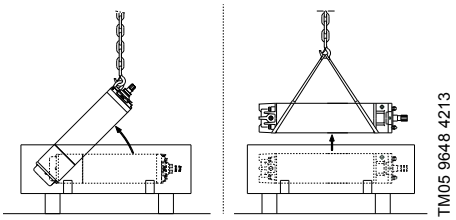


Fig. 2 Håndtering af motoren

4.1 Kontrol af væske i motor

Dykmotorerne er fra fabrikken fyldt med en ikke-giftig FDA-godkendt specialvæske som er frostsikker ned til -20 °C.

Bemærk

Kontrollér væskestanden i motoren, og genfyld den om nødvendigt. Brug vand fra vandhanen.

Forsigtig

Hvis der er risiko for frost, skal der bruges Grundfos-specialvæske til efterfyldning af motoren. Ellers kan der bruges rent vand fra vandhanen til efterfyldningen.

Efterfyldning af væske foretages som beskrevet i det følgende.

4.1.1 Grundfos MS 402- og MS 4000-dykmotorer

Påfyldningshullet til motorvæsken er placeret i disse positioner:

MS 402: i bunden af motoren.

MS 4000: i toppen af motoren.

1. Placér dykmotoren som vist i fig. 3. Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Fjern skruen i påfyldningsstudsen.
3. Sprøjt væske ind i motoren med fyldesprøjten (fig. 3) indtil væsken løber ud af påfyldningshullet.
4. Montér skruen i påfyldningsstudsen og spænd tæt før motorens stilling ændres.

Tilspændingsmomenter:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Dykmotoren er nu klar til installation.

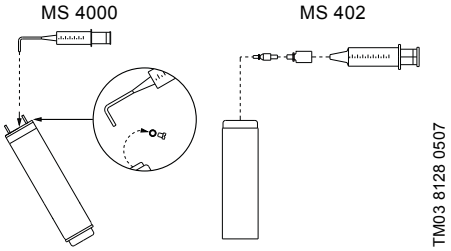


Fig. 3 Placering af pumpen under påfyldning - MS 4000 og MS 402

4.1.2 Grundfos MS 6000-dykmotorer

- Hvis motoren er leveret fra lager, skal væskestanden kontrolleres inden motoren installeres. Se fig. 4.
- Ved service skal væskestanden kontrolleres. Se fig. 4.

Fremgangsmåde for fyldning:

Påfyldningsstudsen for motorvæske findes øverst på motoren.

1. Placér dykmotoren som vist i fig. 4. Påfyldningsskruen skal være det øverste punkt på motoren.
2. Fjern skruen i påfyldningsstudsen.
3. Sprøjt væske ind i motoren med fyldesprøjten (fig. 4) indtil væsken løber ud af påfyldningshullet.
4. Montér skruen i påfyldningsstudsen og spænd tæt før motorens stilling ændres.

Tilspændingsmoment: 3,0 Nm.

Dykmotoren er nu klar til installation.

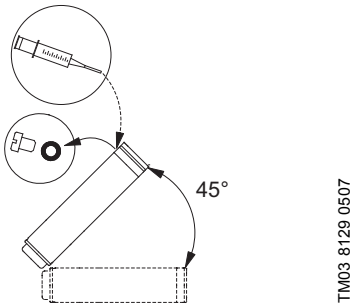


Fig. 4 Placering af motoren under påfyldning - MS 6000

4.1.3 Grundfos MMS6-, MMS 8000-, MMS 10000- og MMS 12000-dykmotorer

Fremgangsmåde for fyldning:

Placér motoren med en hældningsvinkel på 45 ° med toppen af motoren opad. Se fig. 5.

1. Fjern proppen (A), og anbring en tragt i åbningen.
2. Fyld vand fra hanen i motoren indtil væsken i motoren begynder at løbe ud ved proppen (A).

Forsigtig ***Brug ikke motorvæske som indeholder olie.***

3. Fjern tragten, og montér proppen (A).

Forsigtig ***Før motoren monteres på pumpen efter længere tid på lager, smør akseltætningen med et par dråber vand og drej akslen.***

Dykmotoren er nu klar til samling med pumpen og klar til installation.

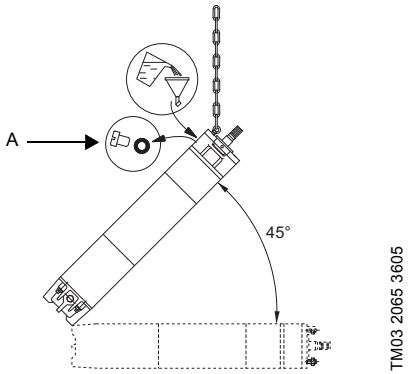


Fig. 5 Placering af motoren under påfyldning - MMS

4.2 Placeringskrav

Motoren kan installeres vertikalt eller horisontalt.

4.2.1 Motorer som egner sig til horisontal installation

Motortype	Udgangseffekt 50 Hz	Udgangseffekt 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alle størrelser	Alle størrelser
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Forsigtig ***Under drift skal motoren altid være helt neddykket i mediet. Se venligst pumpefabrikantens NPSH-data.***

Advarsel

Hvis pumpen bruges i varme medier (40-60 °C), skal pumpe og installation afskærmes for at undgå berøring.

4.3 Medietemperaturer/køling

Maks. medietemperatur og mediets minimale strømningshastighed forbi motoren fremgår af følgende tabel.

Grundfos anbefaler at montere motoren over boringsfilteret for at opnå den bedste køling via den væske der passerer motoren.

Bemærk

Hvis den anførte mediehastighed ikke kan opnås i boringen, skal der monteres en kølekappe.

Hvis der er risiko for opbygning af slam, sand eller lign. omkring motoren, skal der ligeledes bruges kølekappe af hensyn til køling af motoren.

Motor		Installation		
		Strømning forbi motoren [m/s]	Lodret	Vandret
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Kølekappe anbefales	60 °C (~ 140 °F) Kølekappe anbefales
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Kølekappe anbefales	60 °C (~ 140 °F) Kølekappe anbefales
MMS6	**PVC-viklinger**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA-viklinger	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 til 12000	**PVC-viklinger**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA-viklinger	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Ved et omgivende tryk på min. 1 bar (0,1 MPa).

** Ved et omgivende tryk på min. 2 bar (0,2 MPa).

Bemærk

For 37 kW MMS6 (kun PVC-viklinger), 110 kW MMS 8000 og 170 kW MMS 10000 er maks. medietemperatur 5 °C lavere end værdierne i ovenstående tabel. For 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz og MMS 12000/60 Hz er temperaturen 10 °C lavere.

5. Eltilslutning

Advarsel

Afbryd strømforsyningen før du foretager arbejde på produktet. Sørg for at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

5.1 Generelt

Eltilslutning skal foretages af en autoriseret elektriker i henhold til lokale forskrifter.

Forsyningsspænding, maks. mærkestrøm og cos φ fremgår af det separate typeskilt som skal monteres tæt på installationsstedet.

Den påkrævede spændingskvalitet for Grundfos MS- og MMS-dykmotorer, målt ved motorterminalerne, er - 10 %/+ 6 % af mærkespændingen ved kontinuerlig drift (inklusive udsving i netspændingen og spændingstab i kablerne).

Kontrollér også om der er spændingssymmetri i forsyningsledningerne, dvs. samme spændingsforskel mellem de enkelte faser. Se også afsnit *10. Kontrol af motor og kabel*, punkt 2.

Advarsel

Motoren skal forbindes til jord.

Motoren skal tilsluttes en ekstern netspændingsafbryder med en brydeafstand på mindst 3 mm i alle poler.

Hvis MS-motorer med indbygget temperaturtransmitter (Tempcon) ikke er installeret sammen med en MP 204-motorbeskyttelsesenhed, skal de tilsluttes en 0,47 µF-kondensator som er godkendt til fase-fase-drift (IEC 384-14) for at overholde EFs EMC-direktiv (2004/108/EF). Kondensatoren skal tilsluttes de to faser hvortil temperaturtransmitteren er tilsluttet. Se fig. 6.

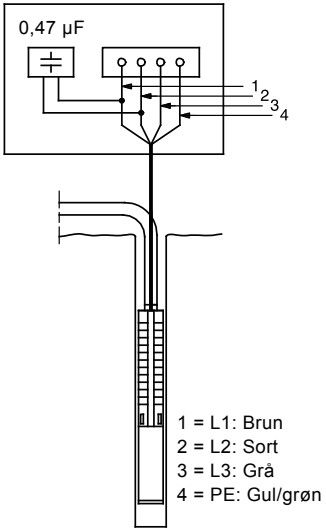


Fig. 6 Tilslutning af kondensator

Motorerne er viklet for direkte start eller stjerne-trekant-start, og startstrømmen er fire til seks gange motorens mærkestrøm.

Motorens opløbstid er kun ca. 0,1 sekund.
Direkte start godkendes derfor normalt af elselskabet.

5.1.1 Frekvensomformerdrift

3-fasede MS-motorer kan tilsluttes en frekvensomformer.

MMS-motorer med PE/PA kan tilsluttes en frekvensomformer.

Forsigtig

Hvis en MS-motor med temperaturtransmitter tilsluttes en frekvensomformer, vil en sikring i temperaturtransmitteren smelte hvorved denne sættes ud af drift. Transmitteren kan ikke aktiveres igen. Det betyder at motoren vil køre som en motor uden temperaturtransmitter.

Hvis en temperaturtransmitter ønskes brugt, kan en Pt100-sensor til montering på dykmotoren bestilles hos Grundfos.

Forsigtig

Ved frekvensomformerdrift må motoren ikke tilføres en frekvens som er højere end motorens mærkefrekvens (50 eller 60 Hz). I forbindelse med pumpedrift er det vigtigt aldrig at regulere frekvensen (og dermed hastigheden) længere ned end at der stadig er den nødvendige strømning af væske forbi motoren til at sikre køling.

For at undgå at pumpedelen bliver beskadiget, skal det sikres at motoren stopper når pumpens flow kommer under 0,1 x nominelt flow.

Afhængig af type kan frekvensomformeren forårsage forøget akustisk støj fra motoren. Desuden kan den forårsage at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser.

Dette kan afhjælpes ved at montere et sinusfilter af korrekt størrelse mellem frekvensomformeren og motoren.

Grundfos anbefaler at montere et sinusfilter når der bruges en frekvensomformer.

Spændingsspidser for Grundfos-dykmotorer skal begrænses i henhold til nedenstående tabel.

Motortype	Maks. U_{peak} spænding	Maks. dU/dt
MS 402	650 V fase-fase	2000 V/µs
MS 4000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MS 6000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MMS6	850 V fase-jord	500 V/µs
MMS 8000	850 V fase-jord	500 V/µs
MMS 10000	850 V fase-jord	500 V/µs
MMS 12000	850 V fase-jord	500 V/µs

Bemærk

For at muliggøre overvågning af motortemperaturen ved drift med frekvensomformer anbefaler Grundfos at installere en Pt100-sensor sammen med et PR 5714-relæ.

Tilladte frekvensområder: 30-50 Hz og 30-60 Hz.

Rampetider: Maks. 3 sek. for start og stop.

5.2 Motorbeskyttelse

5.2.1 1-fasede motorer

1-fasede MS 402-dykmotorer har indbygget termoafbryder og kræver ingen yderligere motorbeskyttelse. Som undtagelse kræver 1,1 kW (1,5 hp) MS 402 ekstern strømbeskyttelse.

Advarsel

Når motoren er termisk afbrudt, er der stadig spænding på motorens klemmer. Når motoren er tilstrækkeligt afkølet, genstarter den automatisk.

1-fasede MS 4000-dykmotorer skal beskyttes. Beskyttelsen kan enten være indbygget i en kontrolboks eller være separat.

5.2.2 3-fasede motorer

MS-motorer kan fås med eller uden indbygget temperaturtransmitter.

Motorer med indbygget og funktionsdygtig temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

Motorer med eller uden en ikke-funktionsdygtig temperaturtransmitter skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

MMS-motorer har ingen indbygget temperaturtransmitter. En Pt100-sensor kan bestilles som tilbehør.

Motorer med Pt100-sensor skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

Motorer uden Pt100-sensor skal beskyttes med:

- et motorværn med termorelæ med maks. tripklasse 10 i henhold til IEC 60947-4-1 eller
- en MP 204-motorbeskyttelsesenhed og kontaktor(er).

5.2.3 Krav til indstilling af motorværn

Til motorer med en MP 204-motorbeskyttelsesenhed anbefaler Grundfos at bruge en særlig tripkurve med P-karakteristika ved en indstilling på U_n gange 5 for 1 sekund.

Motorværnets udkoblingstid ved kold motor skal være mindre end ti sek. ved fem gange motorens påstemplede maks. strøm.

For alle Grundfos MMS-dykmotorer er maks. start- og stoprampetid 3 sek. (min. 30 Hz).

Forsigtig ***Hvis dette krav ikke er opfyldt, bortfalder garantien på motoren.***

Indstil motorværnet ifølge disse retningslinjer for at sikre den optimale beskyttelse af dykmotoren:

1. Indstil overbelastningen til motorens maks. mærkestrøm.
2. Start motoren, og lad den køre i en halv time ved normal ydelse.
3. Stil skalaviseren langsomt ned indtil motorværnet kobler ud.
4. Stil motorværnsindstillingen 5 % op.

Den højest tilladte indstilling er motorens maks. mærkestrøm.

Indstil motorværnet som beskrevet ovenfor ved motorer viklet for stjerne-trekant-start, men den maksimale indstilling er maks. mærkestrøm x 0,58.

Den højest tilladte opstartstid ved stjerne-trekant-start eller autotransformerstart er 2 sek.

5.3 Lynbeskyttelse

Installationen kan forsynes med en særlig overspændingsbeskytter der beskytter motoren mod overspænding i forsyningsnettet forårsaget af f.eks. lynnedslag i området. Se fig. 7.

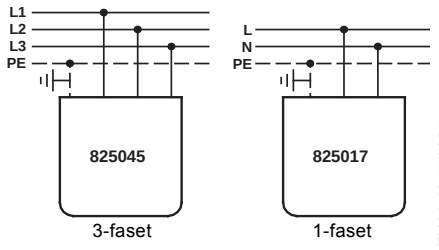


Fig. 7 Tilslutning af overspændingsbeskyttelse

Overspændingsbeskytteren sikrer dog ikke motoren mod direkte lynnedslag.

Tilslut overspændingsbeskytteren til installationen så tæt ved motoren som muligt og altid i henhold til lokale forskrifter. Kontakt Grundfos for levering af lynbeskyttere.

MS 402-dykmotorer har dog så højt et isolationsniveau at yderligere lynbeskyttelse er unødvendig.

Kontakt Grundfos for levering af et specielt kabelsamlesæt med indbygget overspændingsbeskyttelse til Grundfos 4"-dykmotorer (produktnummer 799911 eller 799912).

5.4 Kabeldimensionering

Forsigtig

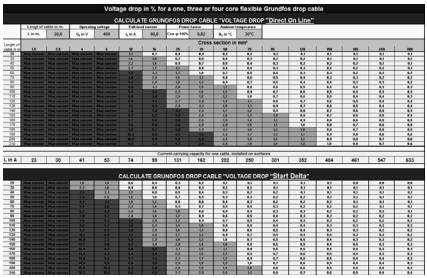
Dykmotorkabler er dimensioneret til neddypning i pumpemediet og har ikke nødvendigvis tilstrækkeligt tværsnit til at være i luft.

Dykkablet skal kunne tåle at være permanent neddykket i det aktuelle medie og ved den aktuelle temperatur.

Dykkablets tværsnit (q) skal opfylde disse krav:

- Dykkablet skal være dimensioneret til motorens maks. mærkestrøm (I_n).
- Tværsnittet skal være så stort at spændingsfaldet over kablet er acceptabelt.

Grundfos leverer dykkabler til et bredt udsnit af installationer. Den korrekte kabeldimensionering kan findes via et kabeldimensioneringsværktøj på det USB-stik der leveres med motoren.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line":
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta":

TM05 8770 2613

Fig. 8 Kabeldimensioneringsværktøj

Dimensioneringsværktøjet giver en nøjagtig beregning af spændingsfaldet ved et givet tværsnit på grundlag af følgende parametre:

- kabellængde
- driftsspænding
- fuldlaststrøm
- effektfaktor
- omgivelsestemperatur.

Spændingsfaldet kan beregnes for både direkte start og stjerne-trekant-start.

For at minimere driftstab kan kabeltværsnittet øges. Det er kun omkostningseffektivt hvis boringen har den nødvendige plads, og hvis pumpen har en lang driftstid. Kabeldimensioneringsværktøjet indeholder også en effekttabsberegner som viser de potentielle besparelser ved et øget tværsnit.

Som alternativ til kabeldimensioneringsværktøjet kan tværsnittet vælges på grundlag af de givne kablers strømværdier.

Dykkablet skal vælges med så stort tværsnit at kravene til spændingskvaliteten, som er beskrevet i afsnit *5.1 Generelt*, opfyldes.

Bestem spændingsfaldet for dykkablets tværsnit ved hjælp af diagrammerne på side 452 og 453.

Brug følgende formel:

I = Motorens maks. mærkestrøm.

For stjerne-trekant-start er I = motorens maks. mærkestrøm x 0,58.

Lx = Kablets længde omregnet til et spændingsfald på 1 % af nominel spænding.

$$Lx = \frac{\text{dykkablets længde}}{\text{tilladt spændingsfald i \%}}$$

q = Dykkablets tværsnit.

Tegn en ret linje mellem den aktuelle I-værdi og Lx-værdien. Hvor linjen skærer q-aksen, vælges det tværsnit som ligger lige over skæringspunktet.

Diagrammerne er udført på basis af formlerne:

1-faset dykmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

3-faset dykmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Dykkablets længde [m]

U = Mærkespænding [V]

ΔU = Spændingsfald [%]

I = Motorens maks. mærkestrøm [A]

cos φ = 0,9

ρ = Resistivitet: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Tværsnit af dykkabel [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Induktiv modstand: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Styring af 1-faset MS 402

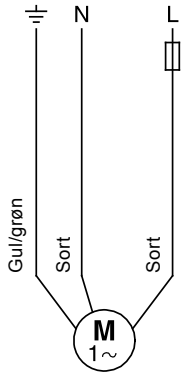
Advarsel

1-fasede MS 402-dykmotorer < 1,1 kW har indbygget motorbeskyttelse som udkobler motoren ved for høj viklingstemperatur, men motoren forsynes stadig med spænding. Vær opmærksom på dette når motoren indgår i et styresystem.

5.6 Tilslutning af 1-fasede motorer

5.6.1 2-wire-motorer

MS 402 2-wire-motorer har indbygget motorbeskyttelse og startanordning og kan derfor tilsluttes nettet direkte. Se fig. 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 2-wire-motorer

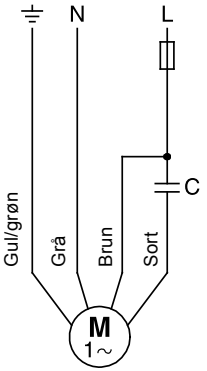
5.6.2 PSC-motorer

PSC-motorer tilsluttes nettet via en driftskondensator som skal være dimensioneret til kontinuerlig drift.

Vælg korrekt kondensatorstørrelse ud fra tabellen nedenfor:

Motor [kW]	Kondensator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC-motorer < 1,1 kW har indbygget motorbeskyttelse og skal tilsluttes nettet som vist i fig. 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 PSC-motorer

5.6.3 3-wire motor

MS 402 3-wire-motorer har indbygget motorbeskyttelse og skal tilsluttes nettet via en Grundfos-kontrolboks SA-SPM 5, 7 eller 8 uden motorbeskyttelse.

MS 4000 3-wire-motorer skal tilsluttes nettet via en Grundfos-kontrolboks SA-SPM 5, 7 eller 8 med motorbeskyttelse.

Hvis der bruges et traditionelt motorværn, skal eltilslutningen udføres som beskrevet nedenfor.

5.6.4 Kontrol af omdrejningsretning

Når motoren er tilsluttet strømforsyningen, kontrolleres omdrejningsretningen:

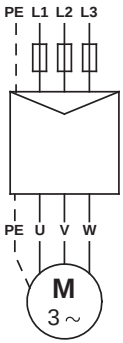
1. Fugt akseltætningen med et par dråber vand før start.
2. Start motoren, og kontrollér omdrejningsretningen ved at iagttage motorakslen. For Grundfos SP-pumper skal omdrejningsretningen være mod uret.
3. Sammenlign resultatet under punkt 1 med pumpens krav.
4. Ombyt to fasetilslutninger hvis omdrejningsretningen er forkert. Ved motorer viklet for Y/D-start ombyttes U1 med V1 og U2 med V2.

5.6.5 Motorer viklet for direkte start

Tilslutning af Grundfos-dykmotorer viklet for direkte start fremgår af tabellen nedenfor og fig. 11.

Net	Kabel/tilslutning
	Grundfos 4"- og 6"-motorer
PE	PE (gul/grøn)
L1	U (brun)
L2	V (sort)
L3	W (grå)

Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit *5.6.4 Kontrol af omdrejningsretning*.



TM03 2099 3705

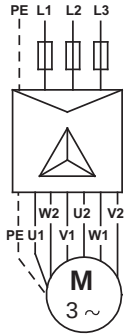
Fig. 11 Motorer viklet for direkte start

5.6.6 Motorer viklet for stjerne-trekant-start

Tilslutning af Grundfos-dykmotorer viklet for stjerne-trekant-start fremgår af tabellen nedenfor og fig. 12.

Tilslutning	Grundfos 6"-motorer
PE	Gul/grøn
U1	Brun
V1	Sort
W1	Grå
W2	Brun
U2	Sort
V2	Grå

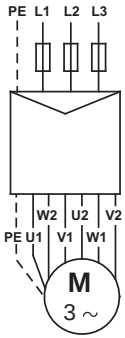
Kontrollér omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit *5.6.4 Kontrol af omdrejningsretning*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motorer viklet for stjerne-trekant-start

Ønsker man ikke at bruge stjerne-trekant-start, men direkte start, skal dykmotorerne tilsluttes som vist i fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motorer viklet for direkte start

5.6.7 Tilslutning ved ukendt kabelmærkning/ tilslutning

Hvis du ikke ved hvor de enkelte ledere skal tilsluttes nettet for at sikre korrekt omdrejningsretning, følg da denne fremgangsmåde:

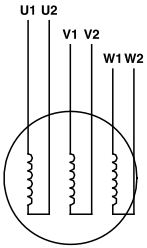
Motorer viklet for direkte start

Motoren tilsluttes nettet som det formodes rigtigt.

Kontrollér derefter omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit *5.6.4 Kontrol af omdrejningsretning*.

Motorer viklet for stjerne-trekant-start

Bestem motorens viklinger med et ohmmeter og benævn ledersættene til de enkelte viklinger derefter: U1-U2, V1-V2 og W1-W2. Se fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Ukendt kabelmærkning/tilslutning - motorer viklet for stjerne-trekant-start

Hvis der kræves stjerne-trekant-start, skal lederne tilsluttes som vist i fig. 12.

Hvis der kræves direkte start, skal lederne tilsluttes som vist i fig. 13.

Kontrollér derefter omdrejningsretningen som beskrevet i afsnit *5.6.4 Kontrol af omdrejningsretning*.

5.6.8 Softstarter

Grundfos anbefaler at der kun bruges softstartere som styrer spændingen på alle tre faser og som er forsynet med en bypass-afbryder.

Rampetider: maks. 3 sekunder.

Kontakt leverandøren af softstarteren eller Grundfos for yderligere oplysninger.

5.6.9 Frekvensomformer

3-fasede MS-dykmotorer kan tilsluttes en frekvensomformer.

Bemærk

For at muliggøre overvågning af motortemperaturen anbefaler Grundfos at installere en Pt100-sensor sammen med et PR 5714-relæ.

Tilladte frekvensområder: 30-50 Hz og 30-60 Hz.

Rampetider: Maks. 3 sek. for start og stop.

Afhængig af type kan frekvensomformeren forårsage forøget akustisk støj fra motoren. Desuden kan den forårsage at motoren udsættes for skadelige spændingsspidser. Dette kan modvirkes ved at montere et LC-filter (eller endnu bedre et sinusfilter) mellem frekvensomformeren og motoren.

For nærmere oplysninger, kontakt leverandøren af frekvensomformeren eller Grundfos.

6. Motorinstallation

Advarsel

Afbryd strømforsyningen før du foretager arbejde på produktet. Sørg for at strømforsyningen ikke uforvarende kan genindkobles.

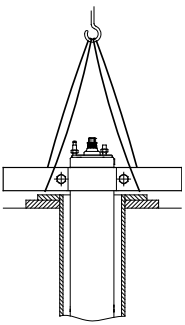
7. Montering af motoren på pumpen

1. Brug rørbøjler ved håndtering af motoren.

Advarsel

Hvis motoren skal samles med pumpen ved boringen, skal der bruges egnede rørbøjler.

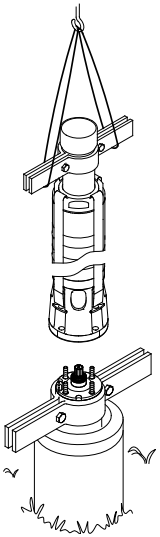
2. Anbring motoren i lodret stilling ved boringen. Se fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motor i lodret stilling

3. Løft pumpedelen ved hjælp af rørbøjler som monteres på stigerøret. Se fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Pumpen løftes på plads

4. Anbring pumpedelen på toppen af motoren.
5. Montér og krydsspænd møtrikker til momenterne i tabellen nedenfor.

Forsigtig

Koblingen mellem pumpe og motor skal gå i korrekt indgreb.

Boltdiameter for pumpe/motor	Moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Montering af dykkabel til motorkabel

Kontrollér før montering af dykkablet til motoren at kabelstikket er rent og tørt.

For at lette monteringen smøres kabelstikkets gummidele med ikke-ledende silikonepasta.

Spænd skruerne som fastholder kablet til det angivne moment:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Slut motorkablet til dykkablet ved hjælp af originale Grundfos-kabelsamlesæt, såsom et krymperør type KM eller kabelsamlesæt type M0 til M4.

Afkort motorkablet for at sikre at det altid er dækket af pumpemedium før kablerne samles som beskrevet ovenfor.

7.2 Maks. installationstryk

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Nedsænkning af motoren

For at sikre fri passage anbefaler Grundfos at kontrollere boringen med en kalibreringsdorn inden nedsænkning af motoren.

Sænk forsigtigt pumpeenheden ned i boringen så motorkablet og dykkablet ikke beskadiges.

Forsigtig ***Løft ikke motoren i motorkablet.***

7.4 Start/stop-hyppighed

Motortype		Antal starter
MS 402		• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 100 pr. time. • Maks. 300 pr. dag.
MS 4000		• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 100 pr. time. • Maks. 300 pr. dag.
MS 6000		• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 30 pr. time. • Maks. 300 pr. dag.
MMS6	**PVC-viklinger**	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 3 pr. time. • Maks. 40 pr. dag.
	PE/PA-viklinger	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 10 pr. time. • Maks. 70 pr. dag.
MMS 8000	**PVC-viklinger**	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 3 pr. time. • Maks. 30 pr. dag.
	PE/PA-viklinger	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 8 pr. time. • Maks. 60 pr. dag.
MMS 10000	**PVC-viklinger**	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 2 pr. time. • max. 20 pr. dag.
	PE/PA-viklinger	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 6 pr. time. • Maks. 50 pr. dag.
MMS 12000	**PVC-viklinger**	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 2 pr. time. • Maks. 15 pr. dag.
	PE/PA-viklinger	• Min. 1 pr. år anbefales. • Maks. 5 pr. time. • Maks. 40 pr. dag.

8. Vedligeholdelse og service

Motorerne er vedligeholdelsesfri.

Alle motorer er lette at servicere.

Servicesæt og serviceværktøj kan bestilles hos Grundfos.

Motorerne kan også serviceres på et Grundfos-servicecenter.

Advarsel

Hvis en motor har været brugt i et medie der er sundhedsfarligt eller giftigt, vil motoren blive klassificeret som forurenet. Rengør motoren grundigt før der påbegyndes service. Vær opmærksom på at motorvæsken også kan være forurenet.

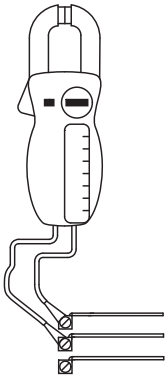
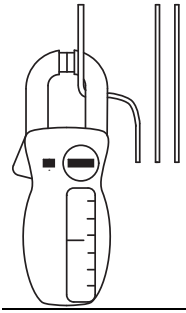
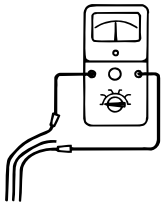
Ønsker du at Grundfos udfører service på motoren, skal du kontakte Grundfos med oplysninger om den mulige forurening m.m. før du sender pumpen til service. I modsat fald kan Grundfos nægte at modtage og servicere motoren.

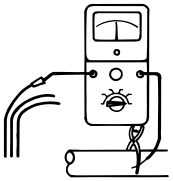
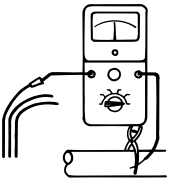
Eventuelle omkostninger forbundet med returneringen af motoren afholdes af kunden.

9. Fejlfinding

Fejl	Årsag	Afhjælpning
1. Motoren kører ikke.	a) Sikringerne er sprunget.	Udskift sikringerne. Kontrollér den elektriske installation og dykkablet hvis de nye sikringer også springer.
	b) HPFI-relæ, PFI-relæ eller fejlspændingsafbryder er udkoblet.	Indkobl relæet eller afbryderen.
	c) Ingen strømforsyning.	Kontakt elselskabet.
	d) Motorværnet er udløst.	Afstil motorværnet (automatisk eller eventuel manuelt). Kontrollér spændingen hvis den udløser igen. Hvis spændingen er i orden, se punkt e) - h).
	e) Motorværnet/kontaktoren er defekt.	Udskift motorværnet/kontaktoren.
	f) Startanordning er defekt.	Reparér eller udskift startanordningen.
	g) Styrestrømskredsløbet er afbrudt eller defekt.	Kontrollér den elektriske installation.
	h) Pumpe/dykkabel er defekt.	Udskift eller reparér pumpen/kablet.

10. Kontrol af motor og kabel

1. Forsynings-spænding  TM00 1371 5092	Mål spændingen mellem faserne med et voltmeter. For 1-fasede motorer måles mellem fase og nul eller mellem to faser, afhængig af nettype. Tilslut voltmeteret til klemmerne i motorværnet.	Spændingen skal ved belastning ligge inden for intervallet som er angivet i afsnit *5.1 Generelt*. Større spændingsvariation kan medføre afbrænding af motoren. Stor variation i spændingen er tegn på dårlig strømforsyning, og motoren skal stoppes indtil fejlen er rettet.
2. Strømforbrug  TM00 1372 5092	Mål strømmen i hver fase mens pumpen kører med et konstant afgangstryk (om muligt ved en kapacitet hvor motoren er mest belastet). For maks. driftsstrøm, se typeskiltet.	Ved 3-fasede motorer må forskellen mellem strømmen i fasen med det højeste strømforbrug og strømmen i fasen med det laveste strømforbrug ikke overstige 5 %. Gør den det, eller overstiger strømmen maks. mærkestrøm, foreligger følgende fejlmuligheder: • Motorværnskontakterne er sprunget. – Udskift kontakterne eller kontrolboksen ved 1-faset drift. • Dårlig ledningsforbindelse, evt. i kabelsamling. – Se punkt 3. • For høj eller for lav netspænding. – Se punkt 1. • Motorviklingerne er kortsluttet eller delvis afbrudt. – Se punkt 3. • Beskadiget pumpe forårsager overbelastning af motoren. – Træk pumpeenheden op for eftersyn. • Der er for stor forskel på motorviklingernes modstandsværdi (3-faset drift). – Flyt faserne i faseføl ge til mere ensartet belastning. Hjælper dette ikke, se punkt 3.
Punkt 3 og 4: Målingen er ikke nødvendig når netspænding og strømforbrug er normal.		
3. Viklings-modstand  TM00 1373 5092	Afmontér dykkablet fra motorværnet. Mål viklingsmodstanden mellem dykkablets ledere.	Trefasede motorer: Forskellen mellem den højeste og laveste værdi må ikke overstige 10 %. Træk pumpeenheden op hvis afvigelsen er højere. Mål motor, motorkabel og dykkabel hver for sig, og reparér eller udskift defekte dele. **Bemærk:** Ved 1-fasede 3-wire-motorer vil driftsviklingen antage den laveste modstandsværdi.

4. Isolationsmodstand		
a) Isolations-modstand, MS  TM00 1374 5092	Afmontér dykkablet fra motorværnet. Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel). Kontrollér at jordforbindelsen er omhyggeligt udført.	Træk pumpeenheden op for reparation af motor, kabel eller kabelsamlesæt hvis isolationsmodstanden er under 0,5 MΩ. Lokale forskrifter kan fastsætte andre værdier for isolationsmodstanden.
b) Isolations-modstand, MMS  TM00 1374 5092	Motorer uden for en boring: Rengør enden af motorkablet. Installerede motorer: Afmontér dykkablet fra motorværnet, og rengør kabelenden (kontaktpunkter). Mål isolationsmodstanden mellem hver fase og jord (stel) med en isolationstester (500 VDC, 2 min.). Kontrollér at jordforbindelsen er omhyggeligt udført.	Kontrollér værdien på måleinstrumentet. Træk pumpeenheden op for kontrol og reparation hvis isolationsmodstanden er lavere end værdierne herunder. Værdierne gælder ved en omgivelsestemperatur på 20 °C (68 °F). Med kabel: • ny motor: 4 MΩ. • brugt motor: 2 MΩ. Uden dykkabel: • ny motor: 200 MΩ. • brugt motor: 20 MΩ.

11. Bortskaffelse

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovationsordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

Ret til ændringer forbeholdes.

Übersetzung des englischen Originaldokuments.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	**Verwendete Symbole**	**73**
2.	**Lieferung und Lagerung**	**74**
2.1	Lieferung	74
2.2	Auspacken	74
2.3	Lagerung und Transport	74
3.	**Allgemeine Beschreibung**	**74**
3.1	Verwendungszweck	74
3.2	Fördermedien	74
3.3	Schalldruckpegel	74
4.	**Vorbereitung**	**75**
4.1	Überprüfen der Motorflüssigkeit	75
4.2	Einbauanforderungen	76
4.3	Medientemperaturen/Motorkühlung	77
5.	**Elektrischer Anschluss**	**78**
5.1	Allgemeine Informationen	78
5.2	Motorschutz	79
5.3	Blitzschutz	80
5.4	Kabelauslegung	81
5.5	Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS 402	82
5.6	Anschließen von einphasigen Motoren	82
6.	**Montage des Motors**	**85**
7.	**Montieren des Motors an der Pumpeneinheit**	**85**
7.1	Montage des Unterwasserkabels ans Motorkabel	86
7.2	Max. zul. Betriebsdruck	86
7.3	Absenken des Motors	86
7.4	Schalthäufigkeit	86
8.	**Wartung und Instandhaltung**	**87**
9.	**Störungsübersicht**	**87**
10.	**Überprüfen des Motors und des Kabels**	**88**
11.	**Entsorgung**	**89**

Warnung

Lesen Sie diese Montage- und Betriebsanleitung vor der Montage. Montage und Betrieb müssen nach den örtlichen Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

Diese Betriebsanleitung gilt für Grundfos MS- und MMS-Unterwassermotoren, die für den Antrieb von Unterwasserpumpen bestimmt sind.

Diese Motoren dürfen solange nicht in Betrieb genommen werden, bis vom Betreiber oder Anlagenlieferanten bestätigt wurde, dass die Anlage/die Maschine/das Pumpensystem, in die/das das Produkt eingebaut wurde, den Bestimmungen der geltenden EU-Richtlinien entspricht.

1. Verwendete Symbole

Warnung

Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu Personenschäden führen.

Warnung

Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zum elektrischen Schlag führen, der schwere Personenschäden oder den Tod zur Folge haben kann.

Achtung ***Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.***

Hinweis ***Hinweise oder Anweisungen, die das Arbeiten erleichtern und einen sicheren Betrieb gewährleisten.***

2. Lieferung und Lagerung

2.1 Lieferung

Grundfos Unterwassermotoren werden ab Werk in einer zweckmäßigen Verpackung geliefert, in der sie bis zum Einbau gelagert werden sollten.

2.2 Auspacken

Achtung ***Beim Auspacken des Motors ist dafür zu sorgen, dass das Motorkabel nicht mit scharfen Werkzeugen beschädigt wird.***

Hinweis ***Das mit dem Motor lose mitgelieferte Typenschild ist in der Nähe des Aufstellungsortes anzubringen.***

Der Motor darf keinen unnötigen Stößen und Erschütterungen ausgesetzt werden.

2.3 Lagerung und Transport

Lagerungstemperatur

-20 - +70 °C.

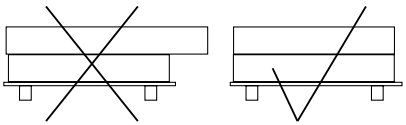
Achtung ***Bei der Lagerung von MMS-Motoren muss die Welle mindestens einmal im Monat von Hand gedreht werden. Wird der Motor vor dem Einbau länger als ein Jahr gelagert, sind die rotierenden Bauteile des Motors vor Gebrauch zu demontieren und zu überprüfen.***

Der Motor darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

Lagerung

Warnung

Stapeln Sie keine Kisten mit unterschiedlicher Länge.



TM05 9649 4213

Abb. 1 Richtlinie zum Stapeln von Kisten

2.3.1 Schutz vor Frosteinwirkungen

Wird der Motor nach Gebrauch eingelagert, ist entweder ein frostfreier Lagerort zu wählen oder die Motorflüssigkeit muss frostsicher sein.

Achtung ***Die Motoren sind werkseitig mit demineralisiertem Wasser befüllt und sind deshalb an einem frostfreien Ort zu lagern oder vor der Lagerung zu entleeren.***

3. Allgemeine Beschreibung

3.1 Verwendungszweck

Grundfos MS- und MMS-Unterwassermotoren sind entsprechend der gängigen Marktstandards ausgeführt.

Alle Grundfos MS- und MMS-Motoren der Größen 4", 6" und 8" können mit Pumpenwellenenden verbunden werden, die nach NEMA-Standard gefertigt sind. Die Motoren eignen sich besonders für den Antrieb von Pumpen zur Beregnung, Grundwasserregulierung, Druckerhöhung, Wasserversorgung, zum Wassertransport in der Industrie und für ähnliche Anwendungen.

3.2 Fördermedien

Reine, dünnflüssige, nicht entzündbare, nicht-brennbare oder nicht-explosive Medien ohne feste oder langfaserige Bestandteile.

Der maximale Sandgehalt des Mediums darf 50 g/m^3 nicht übersteigen.

Für Flüssigkeiten mit einer höheren Aggressivität als Trinkwasser sind die Motorausführungen N, R und RE einzusetzen.

Werkstoffe medienberührter Bauteile:

- **MMS:** Gusseisen DIN 0.6025 und NBR-Gummi.
- **MMS -N:** Edelstahl DIN 1.4401 und NBR-Gummi.
- **MS/MMS -R:** Edelstahl DIN 1.4539 und NBR-Gummi.
- **MS -RE:** Edelstahl DIN 1.4539/1.4517 und FKM-Gummi.

Die maximal zulässige Medientemperatur ist in Abschnitt *4.3 Medientemperaturen/Motorkühlung* angegeben.

3.3 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel ist in Übereinstimmung mit den in der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EC aufgeführten Bestimmungen gemessen worden.

Der Schalldruckpegel der Grundfos MS- und MMS-Motoren beträgt weniger als 70 dB(A).

4. Vorbereitung

Warnung

Vor Beginn jedweder Arbeiten am Produkt ist die Stromversorgung abzuschalten. Zudem muss sichergestellt sein, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Warnung

Um Personenschäden beim Befördern des Motors zu verhindern, sind zum Anheben ein Gurt oder eine Aufhängeöse und ein Kran zu benutzen.

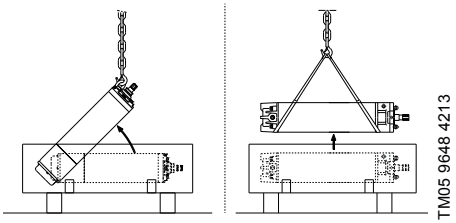


Abb. 2 Befördern des Motors

4.1 Überprüfen der Motorflüssigkeit

Die Unterwassermotoren werden werkseitig mit einer speziellen FDA-konformen, nicht-umweltgefährdenden Flüssigkeit befüllt, die bis -20 °C frostsicher ist.

Hinweis ***Der Füllstand der Motorflüssigkeit muss überprüft werden. Ggf. muss Flüssigkeit nachgefüllt werden. Leitungswasser verwenden.***

Achtung ***Bei Frostgefahr ist eine spezielle Grundfos Flüssigkeit zum Nachfüllen zu verwenden. In anderen Fällen kann Leitungswasser zum Nachfüllen verwendet werden.***

Das Nachfüllen der Flüssigkeit erfolgt wie nachfolgend beschrieben.

4.1.1 Grundfos Unterwassermotoren MS 402 und MS 4000

Die Einfüllöffnung ist wie folgt angeordnet:

MS 402: am Boden des Motors.

MS 4000: am oberen Ende des Motors.

1. Den Unterwassermotor wie in Abb. 3 positionieren. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Die Einfüllschraube aus der Einfüllöffnung herausschrauben.
3. Flüssigkeit, wie in Abb. 3 gezeigt, mithilfe der Füllspritze in den Motor einfüllen, bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung wieder austritt.
4. Einfüllschraube wieder einsetzen und fest anziehen, bevor der Motor in eine andere Position gebracht wird.

Anzugsmomente:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Der Unterwassermotor kann jetzt montiert werden.

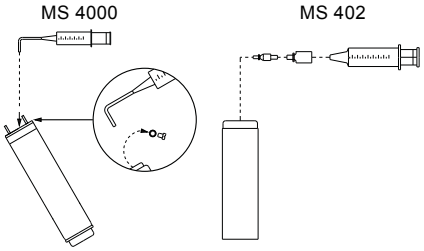


Abb. 3 Position des Motors während des Befüllens, MS 4000 und MS 402

4.1.2 Grundfos Unterwassermotoren MS 6000

- Bei Lieferung des Motors ab Lager ist der Füllstand der Motorflüssigkeit zu überprüfen, bevor Motor und Pumpe miteinander verbunden werden. Siehe Abb. 4.
- Nach Servicearbeiten ist der Füllstand der Motorflüssigkeit ebenfalls zu überprüfen. Siehe Abb. 4.

Füllvorgang:

Die Einfüllöffnung für die Motorflüssigkeit befindet sich am oberen Ende des Motors.

1. Den Unterwassermotor wie in Abb. 4 positionieren. Die Einfüllschraube muss sich am höchsten Punkt des Motors befinden.
2. Die Einfüllschraube aus der Einfüllöffnung herausschrauben.
3. Flüssigkeit, wie in Abb. 4 gezeigt, mithilfe der Füllspritze in den Motor einfüllen, bis die Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung wieder austritt.
4. Einfüllschraube wieder einsetzen und fest anziehen, bevor der Motor in eine andere Position gebracht wird.

Anzugsmoment: 3,0 Nm.

Der Unterwassermotor kann jetzt montiert werden.

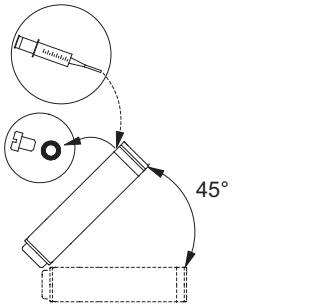


Abb. 4 Position des Motors während des Befüllens, MS 6000

4.1.3 Grundfos Unterwassermotoren MMS6, MMS 8000, MMS 10000 und MMS 12000

Füllvorgang:

Den Motor um 45 ° neigen. Der obere Teil des Motors muss nach oben weisen. Siehe Abb. 5.

1. Den Stopfen (A) herausschrauben und einen Trichter in die Einfüllöffnung einführen.
2. Leitungswasser in den Motor einfüllen, bis Motorflüssigkeit aus der Öffnung (A) austritt.

Achtung ***Keine ölhaltige Motorflüssigkeit verwenden.***

3. Den Trichter entfernen und den Stopfen (A) einsetzen und fest anziehen.

Achtung ***Nach längerer Lagerung muss die Wellenabdichtung durch Anfeuchten mit ein paar Tropfen Wasser und Drehen der Welle von Hand geschmiert werden, bevor der Motor und die Pumpe miteinander verbunden werden.***

Der Unterwassermotor kann jetzt mit der Pumpe verbunden und montiert werden.

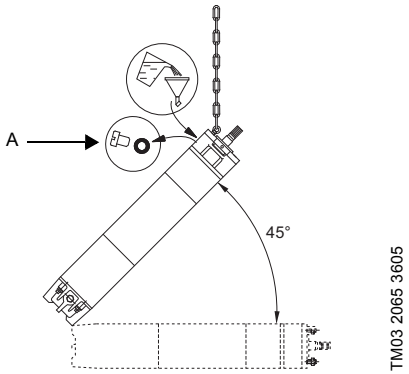


Abb. 5 Position des Motors während des Füllvorgangs, MMS

4.2 Einbauanforderungen

Je nach Ausführung kann der Motor entweder vertikal oder horizontal eingebaut werden.

4.2.1 Motoren für den horizontalen Einbau

Motortyp	Leistungsabgabe 50 Hz	Leistungsabgabe 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	alle Baugrößen	alle Baugrößen
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Achtung ***Während des Betriebs muss der Motor immer vollständig in die Förderflüssigkeit eingetaucht sein. Den NPSH-Wert erfahren Sie vom Pumpenhersteller.***

Warnung

Wird der Motor in heißen Flüssigkeiten (40 bis 60 °C) eingesetzt, ist sicherzustellen, dass Personen nicht in Kontakt mit der Pumpe und der Installation kommen können, z. B. durch Montieren eines Schutzes.

4.3 Medientemperaturen/Motorkühlung

Die maximal zulässige Medientemperatur und die minimal erforderliche Strömungsgeschwindigkeit sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Grundfos empfiehlt, den Motor oberhalb des Brunnenfilters einzubauen, um eine optimale Motorkühlung zu erreichen, indem Flüssigkeit den Motor passiert.

Hinweis

Wird die in der Tabelle aufgeführte Mindestströmungsgeschwindigkeit im Bohrloch nicht erreicht, ist ein Kühlmantel einzurichten.

Falls sich Ablagerungen, wie z. B. Sand oder Schlamm, um den Motor herum absetzen können, ist ebenfalls ein Kühlmantel zur Gewährleistung einer ausreichenden Motorkühlung zu montieren.

Motor		Strömungsgeschwindigkeit am Motor [m/s]	Installation vertikal	Installation horizontal
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Kühlmantel empfohlen	60 °C (~ 140 °F) Kühlmantel empfohlen
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Kühlmantel empfohlen	60 °C (~ 140 °F) Kühlmantel empfohlen
MMS6	**PVC-Wicklungen**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE-/PA-Wicklungen	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 bis 12000	**PVC-Wicklungen**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE-/PA-Wicklungen	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 1 bar (0,1 MPa).

** Bei einem Umgebungsdruck von mindestens 2 bar (0,2 MPa).

Hinweis

Für die Motoren MMS6 mit 37 kW (nur PVC-Wicklungen), MMS 8000 mit 110 kW und MMS 10000 mit 170 kW liegen die Werte für die maximale Medientemperatur um 5 °C niedriger als in der obenstehenden Tabelle aufgeführt. Für die Motoren MS 10000 mit 190 kW, MMS 12000/50 Hz und MMS 12000/60 Hz mit 220-250 kW sind die Temperaturwerte um 10 °C niedriger.

5. Elektrischer Anschluss

Warnung

Vor Beginn jedweder Arbeiten am Produkt ist die Stromversorgung abzuschalten. Zudem muss sichergestellt sein, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

5.1 Allgemeine Informationen

Der elektrische Anschluss ist von einer Elektro-Fachkraft in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften vorzunehmen.

Die Versorgungsspannung, der Motorbemessungsstrom bei Volllast und der cos φ-Wert können dem lose beigefügten Typenschild entnommen werden, das in der Nähe des Aufstellungsortes anzubringen ist.

Der zulässige Spannungsbereich für Grundfos Unterwassermotoren MS und MMS beträgt - gemessen an den Motorklemmen - bei Dauerbetrieb - 10 % bis + 6 % der Nennspannung (einschließlich der Schwankungen in der Spannungsversorgung und der Spannungsverluste in den Kabeln).

Zudem muss die Spannungsversorgung Spannungssymmetrie aufweisen, d. h. die gleiche Spannung zwischen den einzelnen Phasen besitzen.
Siehe auch Abschnitt *10. Überprüfen des Motors und des Kabels*, Position 2.

Warnung

Der Motor muss geerdet werden.

Der Motor ist bauseits abzusichern und an einen externen Netzschalter anzuschließen. Auf eine allpolige Trennung mit Kontaktöffnungsweite von mindestens 3 mm pro Pol ist zu achten.

Werden MS-Motoren mit eingebautem Temperaturgeber (Tempcon) nicht an ein Motorvollschutzgerät MP 204 oder an ein ähnliches Motorschutzgerät von Grundfos angeschlossen, muss ein für den einphasigen Betrieb zugelassener Kondensator mit 0,47 µF eingebaut werden, der der IEC 384-14 entspricht, um die EMV-Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Rates zu erfüllen. Der Kondensator ist zwischen den beiden Phasen zu installieren, die mit dem Temperaturgeber verbunden sind. Siehe Abb. 6.

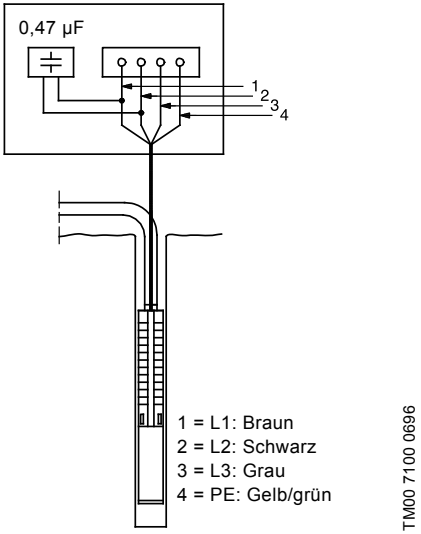


Abb. 6 Anschluss des Kondensators

Die Motoren sind für Direkt- oder Stern-Dreieck-Anlauf gewickelt. Der Anlaufstrom beträgt das 4- bis 6-Fache des Motorbemessungsstroms.

Die Anlaufzeit des Motors beträgt nur ca. 0,1 Sekunden. Der Direktanlauf ist deshalb aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen in der Regel zulässig.

5.1.1 Frequenzumrichterbetrieb

Dreiphasige MS-Unterwassermotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

MMS-Motoren mit PE/PA können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Achtung

Werden Grundfos MS-Motoren mit eingebautem Temperaturgeber an einen Frequenzumrichter angeschlossen, spricht eine Schmelzsicherung im Temperaturgeber an und setzt diesen außer Funktion. Der Temperaturgeber kann danach nicht wieder aktiviert werden. Der Motor funktioniert dann wie ein Motor ohne Temperaturgeber.

Wird ein Temperaturgeber benötigt, ist von Grundfos ein Pt100-Sensor zur Montage auf dem Unterwassermotor lieferbar.

Achtung

Bei Frequenzumrichterbetrieb sollte der Motor nicht mit einer Frequenz betrieben werden, die über der Bemessungsfrequenz (50 oder 60 Hz) liegt. Im Hinblick auf den Pumpenbetrieb darf die Frequenz (und damit die Drehzahl) niemals soweit abgesenkt werden, dass der für die Kühlung erforderliche Flüssigkeitsstrom um den Motor herum nicht mehr bereitgestellt werden kann.

Um Schäden am Pumpenteil zu vermeiden, muss der Motor abschalten, wenn der Förderstrom unter das 0,1-Fache des Nennförderstroms sinkt.

Je nach Frequenzumrichtertyp können erhöhte Motorgeräusche auftreten. Zudem kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden.

Die Spannungsspitzen können durch die Montage eines richtig dimensionierten Sinusfilters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor verhindert werden.

Der Einbau eines Sinusfilters wird bei Verwendung eines Frequenzumrichters empfohlen.

Spannungsspitzen sollten bei Grundfos Unterwassermotoren in Übereinstimmung mit der unten stehenden Tabelle begrenzt werden.

Motortyp	Max. Spannung U_{Spitze}	Max. zul. Wert dU/dt
MS 402	650 V Phase-Phase	2.000 V/µs
MS 4000	850 V Phase-Phase	2000 V/µs
MS 6000	850 V Phase-Phase	2.000 V/µs
MMS6	850 V Phase-Erde	500 V/µs
MMS 8000	850 V Phase-Erde	500 V/µs
MMS 10000	850 V Phase-Erde	500 V/µs
MMS 12000	850 V Phase-Erde	500 V/µs

Hinweis

Um die Motortemperatur überwachen zu können, wird empfohlen, bei Frequenzumrichterbetrieb einen Pt100-Sensor zusammen mit einem Relais PR 5714 zu installieren.

Zulässiger Frequenzbereich: 30-50 Hz und 30-60 Hz.

Rampenzeiten: Max. 3 Sekunden für EIN und AUS.

5.2 Motorschutz

5.2.1 Einphasenmotoren

Die einphasigen Unterwassermotoren MS 402 haben einen eingebauten Thermoschalter und benötigen keinen weiteren Motorschutz. Beim Motor MS 402 mit 1,1 kW (1,5 hp) handelt es sich um eine Ausnahme. Dieser Motor benötigt einen externen Überstromschutz.

Warnung

Wird der Motor wegen Überhitzung abgeschaltet, stehen die Motoranschlussklemmen trotzdem weiter unter Spannung. Nach Abkühlung schaltet der Motor automatisch wieder ein.

Die einphasigen Unterwassermotoren MS 4000 sind an einen externen Motorschutz anzuschließen. Der Motorschutz kann entweder in einem Schaltkasten eingebaut oder getrennt montiert werden.

5.2.2 Dreiphasenmotoren

MS-Motoren sind mit oder ohne integriertem Temperaturgeber lieferbar.

Motoren mit integriertem und funktionsfähigem Temperaturgeber sind wie folgt zu schützen:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e).

Motoren mit oder ohne nicht funktionsfähigem Temperaturgeber sind wie folgt zu schützen:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e).

Die Grundfos MMS-Motoren haben keinen integrierten Temperaturgeber. Ein Pt100-Sensor ist als Zubehör lieferbar.

Motoren mit Pt100-Sensor sind wie folgt zu schützen:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e).

Motoren ohne Pt100-Sensor sind wie folgt zu schützen:

- über einen Motorschutzschalter mit Thermorelais mit max. Auslöseklasse 10 gemäß IEC 60947-4-1 oder
- über ein Motorschutzgerät MP 204 und Schütz(e).

5.2.3 Erforderliche Einstellungen am Motorschutzschalter

Für Motoren mit einem Motorschutzgerät MP 204 empfiehlt Grundfos, eine spezielle Auslösekennlinie mit P-Eigenschaften bei einer Einstellung der fünffachen U_n für 1 Sekunde zu verwenden.

Bei einem kalten Motor muss die Auslösezeit des Motorschutzschalters weniger als zehn Sekunden bei fünffacher Überschreitung des Motorbemessungsstroms betragen.

Bei allen Grundfos MMS-Unterwassermotoren beträgt die maximale Ein- und Aus-Zeit 3 Sekunden (mind. 30 Hz).

Achtung ***Wird diese Anforderung vom Motorschutzschalter nicht erfüllt, erlischt der Gewährleistungsanspruch für den Motor.***

Um einen optimalen Schutz des Unterwassermotors zu gewährleisten, sollte beim Einstellen des Motorschutzes wie folgt vorgegangen werden:

1. Den Überlaststrom auf den Bemessungsstrom des Motors (bei Volllast) einstellen.
2. Motor einschalten und eine halbe Stunde lang unter normaler Last laufen lassen.
3. Den Einstellwert am Motorschutzschalter schrittweise reduzieren, bis der Auslösewert erreicht ist und der Motor abschaltet.
4. Danach den Überlaststrom um 5 % erhöhen.

Der zulässige maximale Einstellwert darf den auf dem Typenschild angegebenen Motorbemessungsstrom bei Volllast nicht überschreiten.

Für Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf ist die Einstellung des Überlaststroms ebenfalls wie oben beschrieben vorzunehmen. Der maximale Einstellwert darf jedoch folgenden Wert nicht überschreiten: Einstellung max. Überlaststrom = Motorbemessungsstrom bei Volllast x 0,58.

Die maximal zulässige Anlaufzeit bei Stern-Dreieck-Anlauf oder bei Verwendung eines Motorschalters mit Anlasstrafo beträgt 2 Sekunden.

5.3 Blitzschutz

Die Installation kann mit einem speziellen Überspannungsschutzgerät ausgerüstet werden, um den Motor vor Spannungsstößen zu schützen, die bei Blitzeinschlägen im weiträumigen Bereich des Aufstellungsortes in den Versorgungsleitungen auftreten können. Siehe Abb. 7.

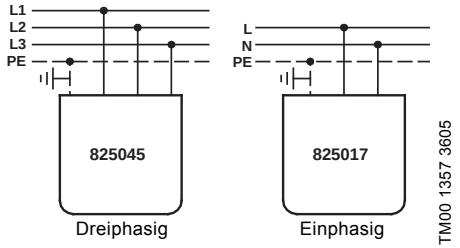


Abb. 7 Anschluss eines Überspannungsschutzgeräts.

Das Überspannungsschutzgerät schützt den Motor jedoch nicht vor einem direkten Blitzeinschlag.

Schließen Sie das Überspannungsschutzgerät so nah wie möglich am Motor an, unter Beachtung der örtlichen Bestimmungen.
Überspannungsschutzgeräte werden von Grundfos als Zubehör angeboten.

Unterwassermotoren MS 402 benötigen jedoch keinen zusätzlichen Blitzschutz, weil die Motoren ausreichend isoliert sind.

Für die Grundfos 4"-Unterwassermotoren (Produktnummer 799911 oder 799912) ist ein spezieller Kabelabschlusssatz mit integriertem Überspannungsschutzgerät lieferbar.

5.4 Kabelauslegung

Achtung

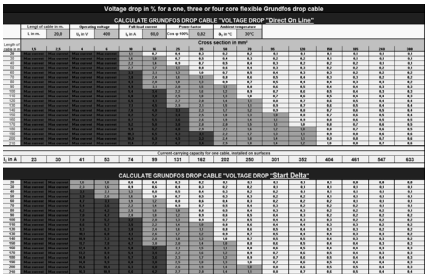
Unterwassermotorkabel sind für das Eintauchen in Flüssigkeiten ausgelegt und haben nicht unbedingt einen ausreichenden Querschnitt, um in der Luft verwendet zu werden.

Vergewissern Sie sich, dass das Unterwasserkabel dem statischen Wasserdruck und der Temperatur des Mediums standhält.

Der Kabelquerschnitt (q) ist so zu wählen, dass folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Das Unterwasserkabel muss für den auf dem Typenschild angegebenen Motorbemessungsstrom (I_n) ausgelegt sein.
- Der Kabelquerschnitt muss so bemessen sein, dass der Spannungsabfall entlang des Kabels innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.

Grundfos liefert Unterwasserkabel für zahlreiche Anwendungen. Für eine korrekte Kabelauslegung bietet Grundfos ein Tool, das sich auf dem mit dem Motor mitgelieferten USB-Stick befindet.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start-Delta"

TM05 8770 2613

Abb. 8 Tool zur Kabelauslegung

Das Tool zur Kabelauslegung ermöglicht eine genaue Berechnung des Spannungsabfalls bei einem bestimmten Kabelquerschnitt auf Grundlage der folgenden Parameter:

- Kabellänge
- Betriebsspannung
- Volllaststrom
- Leistungsfaktor
- Umgebungstemperatur.

Der Spannungsabfall kann sowohl für Direkt- als auch für Stern-Dreieck-Anlauf berechnet werden.

Um Betriebsverluste zu minimieren, kann der Kabelquerschnitt größer gewählt werden. Dies ist jedoch nur möglich und wirtschaftlich sinnvoll, wenn das Bohrloch den erforderlichen Platz aufweist und die Pumpe längere Zeit läuft. Das Tool zur Kabelauslegung bietet auch einen Leistungsverlustrechner, der mögliche Einsparungen durch einen größer gewählten Querschnitt zeigt.

Als Alternative zum Tool zur Kabelauslegung kann der Querschnitt auf Grundlage der Werte zur Überstrombelastbarkeit der gegebenen Kabel gewählt werden.

Der Querschnitt des Unterwasserkabels muss so bemessen sein, dass die Anforderungen an den in Abschnitt *5.1 Allgemeine Informationen* angegebenen Spannungsbereich erfüllt sind.

Der Spannungsabfall für den gewählten Kabelquerschnitt kann mithilfe der Diagramme auf den Seiten 452 und 453 ermittelt werden.

Verwenden Sie dazu die folgende Formel:

I = Motorbemessungsstrom bei Volllast.

Bei Stern-Dreieck-Anlauf, I = Motor-Bemessungsstrom bei Volllast x 0,58.

Lx = Kabellänge umgerechnet auf einen Spannungsabfall von 1 % der Nennspannung.

$$Lx = \frac{\text{Kabellänge}}{\text{Zulässiger Spannungsabfall in \%}}$$

q = Querschnitt des Unterwasserkabels.

Ziehen Sie eine Gerade zwischen dem tatsächlichen I-Wert und dem Lx-Wert. Es ist der Kabelquerschnitt zu wählen, der direkt oberhalb des Schnittpunktes zwischen Gerade und q-Achse liegt.

Die Diagramme wurden auf Basis der nachfolgenden Formeln erstellt:

Einphasige Unterwassermotoren

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Dreiphasige Unterwassermotoren

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Kabellänge [m]

U = Bemessungsspannung [V]

ΔU = Spannungsabfall [%]

I = Motorbemessungsstrom bei Volllast [A]

cos φ = 0,9

ρ = Spezifischer Widerstand: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]

q = Querschnitt des Unterwasserkabels [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Induktiver Widerstand: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Steuerung von einphasigen Motoren vom Typ MS 402

Warnung

Die einphasigen Unterwassermotoren MS 402 mit 1,1 kW haben einen eingebauten Motorschutz, der den Motor bei zu hoher Wicklungstemperatur abschaltet. Trotzdem liegt weiterhin Spannung am Motor an. Dies ist zu berücksichtigen, wenn der Motor in eine Steuerung eingebunden wird.

5.6 Anschließen von einphasigen Motoren

5.6.1 Motoren in zweiadriger Ausführung

Grundfos Unterwassermotoren vom Typ MS 402 in zweiadriger Ausführung haben einen integrierten Motorschutz und eine Anlaufvorrichtung. Sie können deshalb direkt an das Netz angeschlossen werden. Siehe Abb. 9.

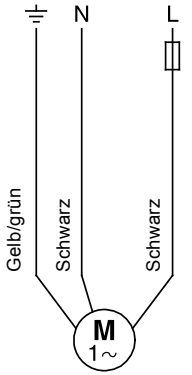


Abb. 9 Motoren in zweiadriger Ausführung

5.6.2 PSC-Motoren

Die PSC-Motoren sind über einen Betriebskondensator an das Stromnetz angeschlossen. Der Kondensator muss für Dauerbetrieb ausgelegt sein.

Die richtige Kondensatorgröße ist anhand der nachfolgenden Tabelle auszuwählen:

Motorleistung [kW]	Kondensator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Die Grundfos PSC-Motoren MS 402 mit 1,1 kW haben einen eingebauten Motorschutz. Der Netzanschluss ist entsprechend der Abb. 10 vorzunehmen.

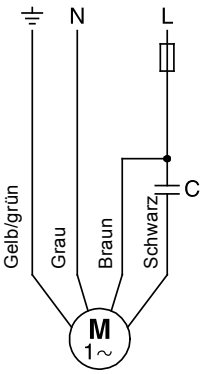


Abb. 10 PSC-Motoren

5.6.3 3-adrige Motoren

Grundfos Unterwassermotoren MS 402 in dreiadriger Ausführung enthalten einen Motorschutz und sind über einen Grundfos Schaltkasten SA-SPM 5, 7 oder 8 ohne integriertem Motorschutz an das Netz anzuschließen.

Grundfos Unterwassermotoren MS 4000 in dreiadriger Ausführung sind über einen Grundfos Schaltkasten SA-SPM 5, 7 oder 8 mit integriertem Motorschutz an das Netz anzuschließen.

Wird ein herkömmlicher Motorschutzschalter verwendet, ist der elektrische Anschluss wie nachfolgend beschrieben vorzunehmen.

5.6.4 Prüfen der Drehrichtung

Nach dem Anschließen des Motors an die Spannungsversorgung ist die korrekte Drehrichtung wie folgt zu ermitteln:

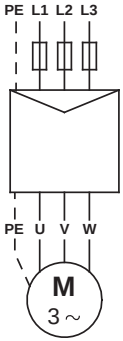
1. Vor dem Einschalten einige Tropfen Wasser in die Wellendichtung geben.
2. Motor einschalten und Drehrichtung durch Beobachten der Motorwelle prüfen. Bei Grundfos SP-Pumpen muss die Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn sein.
3. Die nach Punkt 1 ermittelte Drehrichtung mit der Anforderung der Pumpe vergleichen.
4. Bei falscher Drehrichtung zwei Phasen am Motor tauschen. Bei Motoren mit Stern-Dreieck-Schaltung U1 mit V1 und U2 mit V2 tauschen.

5.6.5 Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Der Anschluss von Grundfos Unterwassermotoren mit Direktanlauf ist der nachfolgenden Tabelle und Abb. 11 zu entnehmen.

Netz	Kabel/Motoranschluss
	Grundfos 4"- und 6"-Motoren
PE	PE (gelb/grün)
L1	U (braun)
L2	V (schwarz)
L3	W (grau)

Die Drehrichtung entsprechend Abschnitt *5.6.4 Prüfen der Drehrichtung* prüfen.



TM03 2099 3705

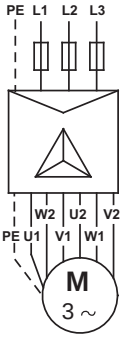
Abb. 11 Unterwassermotoren mit Direktanlauf

5.6.6 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung

Der Anschluss von Grundfos Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung ist der nachfolgenden Tabelle und Abb. 12 zu entnehmen.

Anschluss	Grundfos 6"-Motoren
PE	Gelb/grün
U1	Braun
V1	Schwarz
W1	Grau
W2	Braun
U2	Schwarz
V2	Grau

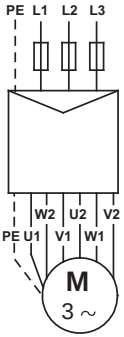
Die Drehrichtung entsprechend Abschnitt *5.6.4 Prüfen der Drehrichtung* prüfen.



TM03 2100 3705

Abb. 12 Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung

Falls statt der Stern-Dreieck-Schaltung ein Direktanlauf gewünscht wird, ist der Unterwassermotor gemäß Abb. 13 anzuschließen.



TM03 2101 3705

Abb. 13 Unterwassermotoren mit Direktanlauf

5.6.7 Anschluss bei fehlender Kabelkennzeichnung/Kennzeichnung am Motor

Sind die einzelnen Leiter des Versorgungskabels nicht entsprechend markiert, ist wie folgt vorzugehen, um die richtige Drehrichtung zu gewährleisten:

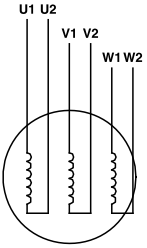
Unterwassermotoren mit Direktanlauf

Motor ans Netz anschließen.

Danach die Drehrichtung entsprechend Abschnitt *5.6.4 Prüfen der Drehrichtung* prüfen.

Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Schaltung

Die Motorwicklungen mithilfe eines Ohmmeters durchmessen und auf Basis der Messwerte bezeichnen. Die Leiterpaarungen für die einzelnen Wicklungen lauten dann: U1-U2, V1-V2 und W1-W2. Siehe Abb. 14.



TM00 1367 5092

Abb. 14 Fehlende Kabelkennzeichnung/ Kennzeichnung am Motor, Motoren mit Stern-Dreieck-Schaltung

Falls ein Stern-Dreieck-Anlauf gewünscht wird, sind die Leiter gemäß Abb. 12 anzuschließen.

Falls ein Direktanlauf gewünscht wird, sind die Leiter gemäß Abb. 13 anzuschließen.

Danach die Drehrichtung ensprechend Abschnitt *5.6.4 Prüfen der Drehrichtung* prüfen.

5.6.8 Sanftanlasser

Es wird empfohlen, nur Sanftanlasser zu verwenden, die die Spannung an allen drei Phasen regeln und die mit einem Bypassschütz ausgestattet sind.

Rampenzeiten: Maximal 3 Sekunden.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Sanftanlassers oder an Grundfos.

5.6.9 Frequenzumrichter

Dreiphasige MS-Unterwassermotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Hinweis

Um die Motortemperatur überwachen zu können, wird empfohlen, einen Pt100-Sensor zusammen mit einem Relais PR 5714 zu installieren.

Zulässiger Frequenzbereich: 30-50 Hz und 30-60 Hz.

Rampenzeiten: Max. 3 Sekunden für EIN und AUS.

Je nach Frequenzumrichtertyp können erhöhte Motorgeräusche auftreten. Zudem kann der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden. Die Spannungsspitzen lassen sich durch die Montage eines LC-Filters oder besser noch eines Sinusfilters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Frequenzumrichters oder an Grundfos.

6. Montage des Motors

Warnung

Vor Beginn jedweder Arbeiten am Produkt ist die Stromversorgung abzuschalten. Zudem muss sichergestellt sein, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

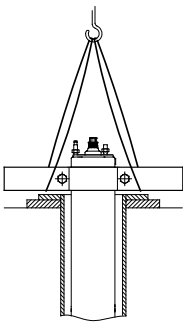
7. Montieren des Motors an der Pumpeneinheit

1. Bei der Handhabung des Motors Rohrschellen verwenden.

Warnung

Soll der Motor am Brunnenkopf mit der Pumpe verbunden werden, ist sicherzustellen, dass geeignete Rohrschellen verwendet werden.

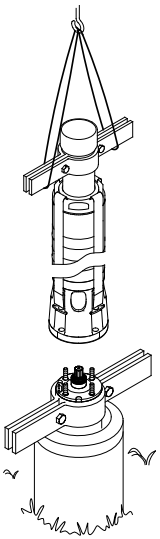
2. Den Motor am Brunnenkopf aufrecht hinstellen. Siehe Abb. 15.



TM00 5259 2402

Abb. 15 Motor in aufrechter Position

3. Die Pumpeneinheit mithilfe der am Steigrohr befestigten Rohrschellen anheben. Siehe Abb. 16.



TM02 5263 2502

Abb. 16 Anheben der Pumpe in die richtige Position

4. Die Pumpeneinheit oben auf den Motor aufsetzen.
5. Die Muttern aufsetzen und kreuzweise mit den unten angegebenen Anzugsmomenten anziehen.

Achtung

Es ist sicherzustellen, dass die Kupplung zwischen der Pumpe und dem Motor ordnungsgemäß ausgerichtet ist.

Pumpen- und Motorbolzendurchmesser	Anzugsmoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Montage des Unterwasserkabels ans Motorkabel

Vor der Montage des Unterwasserkabels am Motor ist sicherzustellen, dass der Kabelstecker sauber und trocken ist.

Um die Montage des Kabels zu erleichtern, sind die Gummiteile des Kabelsteckers mit nicht-leitender Silikonpaste zu bestreichen.

Die Schrauben zur Befestigung des Kabels sind mit folgenden Anzugsmomenten anzuziehen:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm

Das Motorkabel mithilfe von Original Grundfos Kabelkupplungen, wie einem Schrumpfschlauch des Typs KM oder Kabelkupplungen der Typen M0 oder M4, an das Unterwasserkabel anschließen.

Vor dem Anbringen der Kabelkupplungen, wie oben beschrieben, ggf. das Motorkabel kürzen, um sicherzustellen, dass es immer mit dem Pumpenmedium bedeckt ist.

7.2 Max. zul. Betriebsdruck

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Absenken des Motors

Grundfos empfiehlt, das Bohrloch vor Absenken des Motors mithilfe einer Lehre auf freien Durchgang zu prüfen.

Das Pumpenaggregat vorsichtig in das Bohrloch absenken. Das Motorkabel und das Unterwasserkabel dürfen dabei nicht beschädigt werden.

Achtung ***Der Motor darf nicht mithilfe des Motorkabels abgesenkt oder angehoben werden.***

7.4 Schalthäufigkeit

Motortyp		Anzahl der Einschaltungen
MS 402		• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 100 pro Stunde. • Maximal 300 pro Tag.
MS 4000		• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 100 pro Stunde. • Maximal 300 pro Tag.
MS 6000		• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 30 pro Stunde. • Maximal 300 pro Tag.
MMS6	PVC-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 3 pro Stunde. • Maximal 40 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 10 pro Stunde. • Maximal 70 pro Tag.
MMS 8000	PVC-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 3 pro Stunde. • Maximal 30 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 8 pro Stunde. • Maximal 60 pro Tag.
MMS 10000	PVC-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 2 pro Stunde. • Maximal 20 mal pro Tag.
	PE-/PA-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 6 pro Stunde. • Maximal 50 pro Tag.
MMS 12000	PVC-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 2 pro Stunde. • Maximal 15 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklun-	• Empfehlung: Mindestens einmal pro Jahr. • Maximal 5 pro Stunde. • Maximal 40 pro Tag.

8. Wartung und Instandhaltung

Die Motoren sind wartungsfrei.

Alle Motoren sind servicefreundlich aufgebaut.

Reparatursätze und Reparaturwerkzeug werden von Grundfos angeboten.

Servicearbeiten können auch durch ein Grundfos Service-Center ausgeführt werden.

Warnung

Wurde der Motor zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird er als kontaminiert eingestuft. Vor Beginn jedweder Servicearbeiten am Produkt ist der Motor gründlich zu reinigen. Es ist zu beachten, dass die Motorflüssigkeit ebenfalls kontaminiert sein könnte.

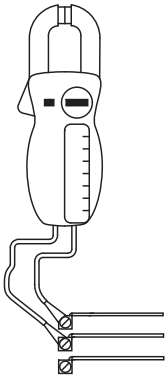
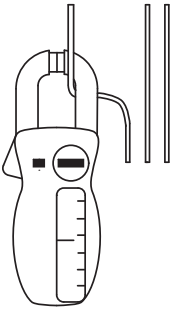
Wird Grundfos mit Servicearbeiten an diesem Motor beauftragt, ist unbedingt vor dem Versand des Motors mit Grundfos Kontakt aufzunehmen. Dabei sind alle erforderlichen Informationen zur möglichen Verunreinigung an Grundfos weiterzugeben. Ansonsten kann Grundfos die Annahme des Motors zu Instandsetzungszwecken verweigern.

Eventuell anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

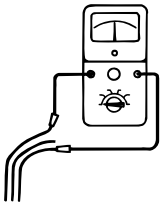
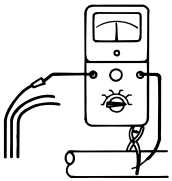
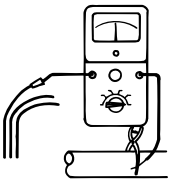
9. Störungsübersicht

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
1. Der Motor dreht nicht.	a) Die Sicherungen sind durchgebrannt.	Durchgebrannte Sicherung austauschen oder die Sicherung wieder einschalten. Lösen die neuen Sicherungen erneut aus, müssen die elektrische Installation und das Versorgungskabel überprüft werden.
	b) Der Fehlerstrom- oder Fehlerspannungsschutzschalter hat ausgelöst.	Den Schutzschalter wieder einschalten.
	c) Keine Spannungsversorgung.	Die Elektroinstallation von einer Elektro-Fachfirma überprüfen lassen.
	d) Motorschutzschalter hat ausgelöst.	Den Motorschutzschalter (automatisch oder manuell) zurücksetzen. Löst der Motorschutzschalter erneut aus, die Spannung prüfen. Ist die Spannung in Ordnung, siehe die Punkte e) - h).
	e) Der Motorschutzschalter/ Motorschutzschütz ist defekt.	Den Motorschutzschalter/ Motorschutzschütz austauschen.
	f) Die Anlaufvorrichtung ist defekt.	Die Anlaufvorrichtung reparieren/ austauschen.
	g) Der Steuerstromkreis ist unterbrochen oder defekt.	Die Elektroinstallation prüfen.
	h) Die Pumpe/das Unterwasserkabel ist defekt.	Die Pumpe/das Kabel reparieren/ austauschen.

10. Überprüfen des Motors und des Kabels

1. Versorgungs-spannung	 TM00 1371 5092	Die Spannung zwischen den Phasen mit einem Voltmeter messen. Bei Einphasenmotoren die Spannung je nach Netztyp zwischen Phase und Neutralleiter oder zwischen zwei Phasen messen. Das Voltmeter an die Klemmen des Motorschutzschalters anschließen.	Die Spannung muss bei belastetem Motor innerhalb des in Abschnitt *5.1 Allgemeine Informationen* aufgeführten Spannungsbereichs liegen. Bei größeren Spannungsschwankungen kann der Motor durchbrennen. Große Spannungsschwankungen deuten auf eine mangelhafte Spannungsversorgung hin. Der Motor ist abzuschalten, bis die Störung behoben ist.
2. Stromaufnahme	 TM00 1372 5092	Die Stromaufnahme jeder einzelnen Phase messen, während die Pumpe mit einem konstanten Förderdruck läuft (wenn möglich, bei maximaler Motorlast). Die maximale Stromaufnahme ist auf dem Typenschild angegeben.	Bei Dreiphasenmotoren sollte die Stromaufnahme der einzelnen Phasen annähernd gleich sein. Die maximal zulässige Differenz zwischen kleinster und größter Stromaufnahme darf 5 % nicht überschreiten. Bei größerer Abweichung oder wenn der Bemessungsstrom überschritten wird, sind folgende Ursachen möglich: • Die Kontakte des Motorschutzschalters sind durchgebrannt. – Die Kontakte des Motorschutzschalters erneuern. • Schlechte Verbindung der Leitungsenden, möglicherweise im Kabelverbinder. – Siehe Punkt 3. • Zu hohe oder zu niedrige Versorgungsspannung. – Siehe Punkt 1. • Die Motorwicklungen sind kurzgeschlossen oder teilweise unterbrochen. – Siehe Punkt 3. • Beschädigungen an der Pumpe können zur Überlastung des Motors führen. – Das Pumpenaggregat zur Überholung aus dem Brunnen ziehen. • Die Abweichung zwischen den Widerstandswerten der Motorwicklungen ist zu groß (nur bei Dreiphasenmotoren). – Die Reihenfolge der Phasen für eine gleichförmigere Belastung tauschen. Hilft diese Maßnahme nicht, siehe Punkt 3.

Punkt 3 und 4: Eine Messung ist nicht erforderlich, wenn die Versorgungsspannung und Stromaufnahme normal sind.

3. Wicklungswiderstand  TM00 1373 5092	Das Unterwasserkabel vom Motorschutzschalter trennen. Den Wicklungswiderstand zwischen den Leitern des Unterwasserkabels messen.	Dreiphasenmotoren: Der höchste und der niedrigste Wert dürfen nicht mehr als 10 % auseinanderliegen. Ist die Abweichung größer, muss das Pumpenaggregat aus dem Brunnen gezogen werden. Den Motor, das Motorkabel und das Unterwasserkabel einzeln messen und defekte Bauteile reparieren/austauschen. **Hinweis:** Bei einphasigen Motoren in der dreiadrigen Ausführung ist zu erwarten, dass die Betriebswicklung den niedrigsten Wert aufweist.
4. Isolationswiderstand		
a) Isolationswiderstand, MS  TM00 1374 5092	Das Unterwasserkabel vom Motorschutzschalter trennen. Den Isolationswiderstand jeder Phase gegen Erde (Masse) messen. Der Motor muss dabei ordnungsgemäß geerdet sein.	Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als 0,5 MΩ, muss das Pumpenaggregat aus dem Brunnen gezogen werden, um den Motor, das Kabel oder die Kabelverbindungen zu reparieren. Durch örtliche Bestimmungen können jedoch auch andere Werte für den Isolationswiderstand vorgeschrieben sein.
b) Isolationswiderstand, MMS  TM00 1374 5092	Motor außerhalb des Brunnens: Motor und Kabelende reinigen. Eingebaute Motoren: Das Unterwasserkabel vom Motorschutzschalter trennen und anschließend Kabel und Kabelende (Kontaktstellen) reinigen. Den Isolationswiderstand jeder Phase mithilfe eines Isolationstesters (500 VDC, 2 min.) gegen Erde (Masse) messen. Der Motor muss dabei ordnungsgemäß geerdet sein.	Den gemessenen Wert überprüfen. Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als der unten angegebene Wert, muss das Pumpenaggregat zur Kontrolle oder Reparatur aus dem Brunnen gezogen werden. Die folgenden Werte gelten bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C (68 °F). Mit Kabel: • neuer Motor: 4 MΩ. • gebrauchter Motor: 2 MΩ. Ohne Unterwasserkabel: • neuer Motor: 200 MΩ. • gebrauchter Motor: 20 MΩ.

11. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Gesellschaft oder Werkstatt.

Technische Änderungen vorbehalten.

Eesti (EE) Paigaldus- ja kasutusjuhend

Tõlge ingliskeelsest originaalist.

SISUKORD

		Lk
1.	**Selles dokumendis kasutatud sümbolid**	**90**
2.	**Tarnimine ja ladustamine**	**91**
2.1	Kättetoimetamine	91
2.2	Pakendist eemaldamine	91
2.3	Ladustamine ja käsitsemine	91
3.	**Üldine kirjeldus**	**91**
3.1	Kasutusvaldkonnad	91
3.2	Pumbatavad vedelikud	91
3.3	Helirõhu tase	91
4.	**Ettevalmistus**	**92**
4.1	Mootoris oleva vedeliku kontrollimine	92
4.2	Nõuded asendile	93
4.3	Vedeliku temperatuurid/jahutus	94
5.	**Elektriühendus**	**95**
5.1	Üldist	95
5.2	Mootori kaitse	96
5.3	Piksekaitse	97
5.4	Kaabli valimine	98
5.5	Ühefaasilise MS 402 juhtimine	99
5.6	Ühefaasiliste mootorite ühendamine	99
6.	**Mootori paigaldamine**	**102**
7.	**Mootori ühendamine pumbaga**	**102**
7.1	Sukelkaabli kinnitamine mootorikaabli külge	103
7.2	Maksimaalne paigaldusrõhk	103
7.3	Mootori allalaskmine	103
7.4	Käivituste ja peatamiste sagedus	103
8.	**Hooldus ja remont**	**104**
9.	**Rikkeotsing**	**104**
10.	**Mootori ja kaabli kontrollimine**	**105**
11.	**Utiliseerimine**	**106**

Hoiatus

Enne paigaldamist lugege käesolevat paigaldus- ja kasutusjuhendit. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

See juhend kehtib Grundfosi sukelpumpade MS- ja MMS-tüüpi sukelmootorite kohta.

Neid mootoreid ei tohi kasutusele võtta enne, kui seadmed, millesse need pannakse, on kuulutatud asjakohaste direktiividega kooskõlas olevateks.

1. Selles dokumendis kasutatud sümbolid

Hoiatus

Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada töötaja trauma.

Hoiatus

Selle juhise eiramine võib viia elektrilöögini koos sellest tuleneva töötaja vigastuse või surma ohuga.

Ettevaatust

Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada seadmete talitlushäire või purunemise.

Märkus

Märkused või juhendid, mis muudavad töö lihtsamaks ja kindlustavad ohutu tegutsemise.

2. Tarnimine ja ladustamine

2.1 Kättetoimetamine

Grundfosi sukelmootorid tarnitakse tehasest vastavas pakendis, kus neid tuleks hoida kuni paigaldamiseni.

2.2 Pakendist eemaldamine

Ettevaatust ***Olge mootori lahtipakkimisel ettevaatlik ja ärge kahjustage seda teravate tööriistadega.***

Märkus ***Koos mootoriga tarnitud eraldi andmeplaat tuleb kinnitada paigalduskoha lähedale.***

Vältige mootori tarbetut põrutamist.

2.3 Ladustamine ja käsitsemine

Ladustamistemperatuur

-20 - +70 °C.

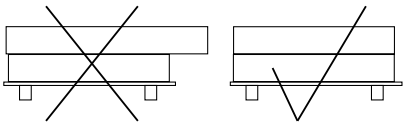
Ettevaatust ***Kui MMS-tüüpi mootorid on ladustatud, tuleb võlli pöörata käsitsi vähemalt kord kuus. Kui mootorit on ladustatud rohkem kui aasta, tuleb enne paigaldamist mootori pöörlevad osad lahti võtta ja üle kontrollida.***

Ärge paigutage mootorit otsese päikesevalguse kätte.

Ladustamine

Hoiatus

Ärge laduge üksteise peale erineva pikkusega kaste.



TM05 9649 4213

Joonis 1 Kastide üksteise peale ladumise juhis

2.3.1 Kaitse külmumise eest

Kui mootorit on kavas pärast kasutamist ladustada, siis tuleb seda ladustada mittekülmuvas kohas või peab mootorivedelik olema külmumiskindel.

Ettevaatust ***Mootorid on tehases täidetud demineraliseeritud veega ja seega tuleb neid hoida mittekülmuvas kohas või tühjendada enne ladustamist.***

3. Üldine kirjeldus

3.1 Kasutusvaldkonnad

Grundfosi MS- ja MMS-tüüpi sukelmootorid on konstrueeritud vastavalt turustandarditele.

Kõik Grundfosi 4", 6" ja 8" MS- ja MMS-tüüpi mootorid on konstrueeritud nii, et nad sobivad NEMA standardite kohaselt toodetud pumbaotstega. Mootorid sobivad ideaalselt veega varustamiseks kastmisel, põhjavee taseme reguleerimiseks, surve tõstmiseks, tööstuslikuks veetranspordiks ja muudeks sarnasteks rakendusteks.

3.2 Pumbatavad vedelikud

Puhtad, mitteviskoossed, mittepõlevad, mittesüttivad ja mitteplahvatusohtlikud vedelikud, mis ei sisalda tahkeid osasid või kiude.

Pumbatava vedeliku maksimaalne liivasisaldus ei tohi ületada 50 g/m^3.

Mootorite versioonid N, R ja RE on ette nähtud joogiveest suurema agressiivsusega vedelike jaoks.

Vedelikuga kokkupuutuvad materjalid:

- **MMS:** valumalm DIN materjalinr 0.6025 ja NBR-kumm;
- **MMS -N:** roostevaba teras DIN materjalinr 1.4401 ja NBR-kumm;
- **MS/MMS -R:** roostevaba teras DIN materjalinr 1.4539 ja NBR-kumm;
- **MS -RE:** roostevaba teras DIN materjalinr 1.4539/1.4517 ja FKM-kumm.

Vedeliku maksimaalne temperatuur on esitatud peatükis *4.3 Vedeliku temperatuurid/jahutus*.

3.3 Helirõhu tase

Helirõhu tase on mõõdetud vastavalt EÜ masinadirektiivis 98/37/EÜ sätestatud nõuetele.

Grundfosi MS- ja MMS-tüüpi mootorite helirõhu tase on alla 70 dB(A).

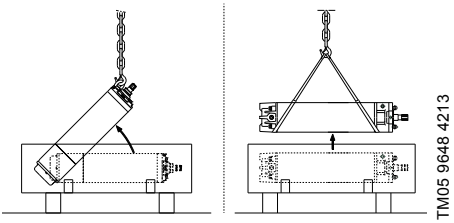
4. Ettevalmistus

Hoiatus

Enne seadme juures tööde alustamist lülitage elektritoide välja. Veenduge, et elektritoidet ei saa kogemata sisse lülitada.

Hoiatus

Selleks, et vältida vigastusi, kasutage mootori tõstmisel tõsterihma või tõsteaasa ja kraanat.



Joonis 2 Mootori käsitsemine

4.1 Mootoris oleva vedeliku kontrollimine

Sukelmootorid on tehases täidetud USA toidu- ja ravimiameti poolt heakskiidetud spetsiaalse mittemürgise vedelikuga, mis on külmumiskindel kuni temperatuurini -20 °C.

Märkus ***Mootori vedelikutaset tuleb kontrollida ja vajadusel lisada mootorisse vedelikku. Kasutage kraanivett.***

Ettevaatust ***Kui on nõutav külmumiskindlus, tuleb täitmiseks kasutada spetsiaalset Grundfosi mootorivedelikku. Muul juhul võib täitmiseks kasutada kraanivett.***

Vedelikuga täitmist on kirjeldatud allpool.

4.1.1 Grundfosi MS 402 ja MS 4000 tüüpi sukelmootorid

Mootorivedeliku täitmisava asub järgmistes kohtades:

MS 402: mootori all.

MS 4000: mootori peal.

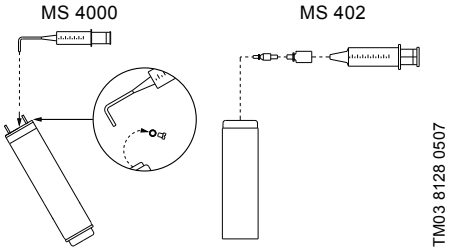
1. Paigaldage sukelmootor joonisel 3 näidatud viisil. Täitmisava kork peab asuma mootori kõrgeimas punktis.
2. Eemaldage täitmisava kork.
3. Sisestage vedelik täitepritsi abil mootorisse (joonis 3), kuni vedelik hakkab täitmisavast välja voolama.
4. Enne mootori asendi muutmist pange kork tagasi täitmisavale ja keerake korralikult kinni.

Pingutusmomendid:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Sukelmootor on nüüd paigaldamiseks valmis.



Joonis 3 Mootori asend täitmise ajal - MS 4000 ja MS 402

4.1.2 Grundfosi MS 6000 tüüpi sukelmootorid

- Kui mootor toimetatakse kohale laost, tuleb enne mootori paigaldamist kontrollida vedelikutaset. Vt joonist 4.
- Hoolduse käigus tuleb kontrollida vedelikutaset. Vt joonist 4.

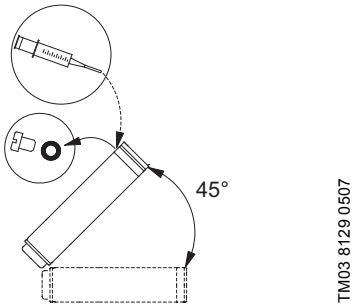
Täitmine:

Täiteava asub mootori ülaosas.

1. Paigutage sukelmootor joonisel 4 näidatud viisil. Täitmisava kork peab asuma mootori kõrgeimas punktis.
2. Eemaldage täitmisava kork.
3. Sisestage vedelik täitepritsi abil mootorisse (joonis 4), kuni vedelik hakkab täitmisavast välja voolama.
4. Enne mootori asendi muutmist pange kork tagasi täitmisavale ja keerake korralikult kinni.

Pingutusmoment: 3,0 Nm.

Sukelmootor on nüüd paigaldamiseks valmis.



Joonis 4 Mootori asend täit ise ajal - MS 6000

4.1.3 Grundfosi sukelmootorid MMS6, MMS 8000, MMS 10000 ja MMS 12000

Täitmine:

Asetage mootor 45 ° nurga alla, mootori ülaosa suunaga ülespoole. Vt joonist 5.

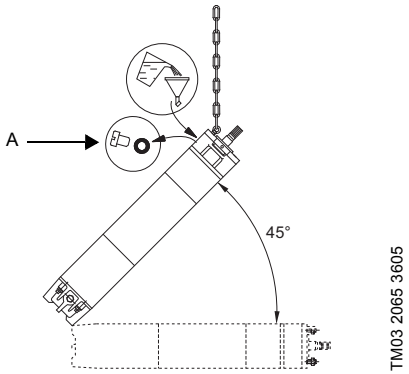
1. Eemaldage kork (A) ning asetage avasse lehter.
2. Valage kraanivett mootorisse, kuni mootorivedelik hakkab avast (A) välja voolama.

Ettevaatust ***Ärge kasutage õli sisaldavat mootorivedelikku.***

3. Eemaldage lehter ja pange kork (A) kohale tagasi.

Ettevaatust ***Kui mootorit on pikka aega ladustatud, tuleb enne selle pumbaga ühendamist määrida võllitihendit, tilgutades sellele paar tilka vett ja pöörates võlli.***

Sukelmootor on nüüd pumba külge monteerimiseks ja paigaldamiseks valmis.



Joonis 5 Mootori asend täitmise ajal - MMS

4.2 Nõuded asendile

Mootori saab paigaldada kas vertikaalselt või horisontaalselt.

4.2.1 Horisontaalpaigalduseks sobivad mootorid

Mootori tüüp	Väljundvõimsus 50 Hz	Väljundvõimsus 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Kõik suurused	Kõik suurused
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Ettevaatust ***Töötamise ajal peab mootor olema alati täielikult vedelikku sukeldatud. Arvestage pumbatootja andmetega kavitatsioonivaru kohta.***

Hoiatus

Kui mootorit kasutatakse kuumades vedelikes (40-60 °C), tuleb tagada, et inimesed ei saa pumbaga kokku puutuda, nt paigaldage kaitsepiire.

4.3 Vedeliku temperatuurid/jahutus

Maksimaalne vedeliku temperatuur ja minimaalne mootorist mööduva vedeliku kiirus on kirjas allolevas tabelis.

Grundfos soovitab paigaldada mootori ülespoole kaevufiltrit, et saavutada mootori nõuetekohane jahutus mootorist mööduva vedeliku abil.

Märkus ***Kui puuraugus pole võimalik saavutada nõutud vedelikukiirust, tuleb paigaldada jahutussärk.***

Kui mootorile võib koguneda setteid (nt liiva), tuleks mootori nõutava jahutuse tagamiseks kasutada jahutussärki.

Mootor		Paigaldamine		
		Voolukiirus mootorist möödumisel [m/s]	Vertikaalne	Horisontaalne
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Jahutussärk soovitatav	60 °C (~ 140 °F) Jahutussärk soovitatav
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Jahutussärk soovitatav	60 °C (~ 140 °F) Jahutussärk soovitatav
MMS6	**PVC-mähised**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA-mähised	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 kuni 12000	**PVC-mähised**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA-mähised	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Vähemalt 1 bar (0,1 MPa) ümbritseva keskkonna rõhu juures.

** Vähemalt 2 bar (0,2 MPa) ümbritseva keskkonna rõhu juures.

Märkus ***37 kW MMS6 (ainult PVC-mähised), 110 kW MMS 8000 ja 170 kW MMS 10000 korral on vedeliku maksimaalne temperatuur 5 °C võrra madalam, kui ülaltoodud tabelis esitatud väärtus. 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz ja MMS 12000/60 Hz korral on temperatuur 10 °C võrra madalam.***

5. Elektriühendus

Hoiatus

Enne seadme juures tööde alustamist lülitage elektritoide välja. Veenduge, et elektritoidet ei saa kogemata sisse lülitada.

5.1 Üldist

Elektriühendusi tohib teostada üksnes volitatud elektrik vastavalt kohalikele eeskirjadele.

Toitepinge, maksimaalse nimivoolutugevuse ja cos φ väärtused esitatakse eraldi andmeplaadil, mis tuleb kinnitada paigalduskoha lähedale.

Grundfosi MS- ja MMS-tüüpi sukelmootorite nõutav toitepinge, mõõdetuna mootoriklemmidelt pideva töötamise ajal, on - 10 %/+ 6 % nimipingest (koos võrgupinge kõikumiste ja kadudega kaablites).

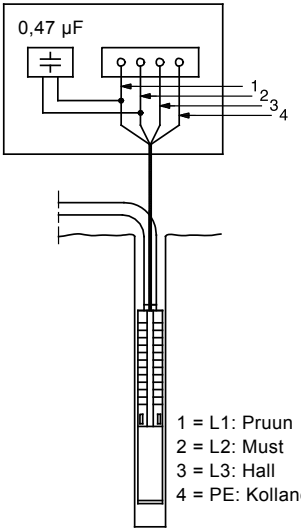
Lisaks kontrollige, et toiteliinides oleks pingesümmeetria, st sama pingeerinevus üksikfaaside vahel. Vt ka peatükki *10. Mootori ja kaabli kontrollimine*, punkti 2.

Hoiatus

Mootor peab olema maandatud.

Mootor tuleb ühendada välise pealülitiga, kusjuures kontaktide minimaalne vahe kõikidel poolustel peab olema 3 mm.

Kui sisseehitatud temperatuuriandurіga (Tempcon) MS-tüüpi mootoreid ei paigaldata koos MP 204 või sarnase mootori kaitseseadmega, tuleb EÜ EMC direktiivi (2004/108/EÜ) nõuete täitmiseks need ühendada 0,47 µF kondensaatoriga, mis sobib faaside vahele ühendamiseks (IEC 384-14). Kondensaator peab olema ühendatud kahe faasiga, millega on ühendatud temperatuuriandur.
Vt joonist 6.



Joonis 6 Kondensaatori ühendamine

Mootorid on mähitud otse- või täht-kolmnurkkäivituse jaoks ja käivitusvool on neli kuni kuus korda suurem mootori nimivoolust.

Mootori käivitusaeg on ainult umbes 0,1 sekundit. Seetõttu kiidab elektriettevõte otsekäivituse tavaliselt heaks.

5.1.1 Sagedusmuunduri käsitsemine

Kolmefaasilisi MS-tüüpi mootoreid võib ühendada sagedusmuunduriga.

PE/PA-ga MMS-tüüpi mootoreid võib ühendada sagedusmuunduriga.

Ettevaatust

Kui temperatuuriandurіga MS-tüüpi mootor ühendatakse sagedusmuunduriga, põleb temperatuuriandurisse sisseehitatud kaitse läbi ja andur ei toimi. Andurit ei saa taaskäivitada. See tähendab, et mootor töötab nagu temperatuuriandurita mootor.

Kui temperatuuriandur on nõutav, saab Grundfosilt tellida sukelmootorile paigaldatava anduri Pt100.

Ettevaatust

Sagedusmuunduriga töötamise ajal ei ole soovitatav käitada mootorit nimisagedusest (50 või 60 Hz) kõrgemal sagedusel. Seoses pumba tööga ei tohi sagedust (ja seega ka kiirust) kunagi alandada sellisele tasemele, kus ei ole enam tagatud vajaliku hulga jahutusvedeliku möödumine mootorist.

Pumbaosa kahjustamise vältimiseks peab mootor seiskuma, kui vooluhulk jääb nimivooluhulgast 0,1 x allapoole.

Sõltuvalt sagedusmuunduri tüübist võib see põhjustada mootori suurenenud akustilist müra. Lisaks võib see põhjustada mootorile kahjulikke pingepiike.

Selle vältimiseks saab paigaldada sagedusmuunduri ja mootori vahele sobiva siinusfiltri.

Grundfos soovitab sagedusmuunduri kasutamise korral paigaldada siinusfiltri.

Grundfosi sukelmootorite pingepiike tuleks piirata vastavalt allpool oleva tabeli andmetele.

Mootori tüüp	Max $U_{pingepiik}$	Max dU/dt
MS 402	650 V faas-faas	2000 V/µs
MS 4000	850 V faas-faas	2000 V/µs
MS 6000	850 V faas-faas	2000 V/µs
MMS6	850 V faas-maandus	500 V/µs
MMS 8000	850 V faas-maandus	500 V/µs
MMS 10000	850 V faas-maandus	500 V/µs
MMS 12000	850 V faas-maandus	500 V/µs

Märkus

Sagedusmuunduri kasutamisel soovitab Grundfos mootori temperatuuri jälgimise võimaldamiseks paigaldada anduri Pt100 koos releega PR 5714.

Lubatavad sagedusvahemikud: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Rambi kestused: Maksimaalselt 3 sekundit käivitamiseks ja seiskamiseks.

5.2 Mootori kaitse

5.2.1 Ühefaasilised mootorid

MS 402 tüüpi ühefaasilised sukelmootorid sisaldavad termolülitit ega vaja ühtegi täiendavat mootorikaitset. Erandiks on 1,1 kW (1,5 hp) MS 402, mis vajab välist voolukaitset.

Hoiatus

Kui termolüliti on mootori välja lülitanud, on mootori klemmid endiselt voolu all. Kui mootor on piisavalt jahtunud, taaskäivitub see automaatselt.

Ühefaasilisi MS 4000 tüüpi sukelmootoreid tuleb kaitsta. Kaitseseade võib sisalduda juhtkilbis või asuda eraldi.

5.2.2 Kolmefaasilised mootorid

MS-tüüpi mootorid on saadaval koos sisseehitatud temperatuurianduriga või ilma.

Sisseehitatud ja töötava temperatuurianduriga mootoreid tuleb kaitsta:

- mootorikaitselülitiga, millel on termorelee, või
- mootorikaitsega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

Mootoreid, millel on mittetöötav temperatuuriandur või pole seda, tuleb kaitsta:

- mootorikaitselülitiga, millel on termorelee, või
- mootorikaitsega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

MMS-tüüpi mootoritel ei ole sisseehitatud temperatuuriandurit. Andur Pt100 on saadaval lisavarustusena.

Mootoreid, millel on andur Pt100, tuleb kaitsta:

- mootorikaitselülitiga, millel on termorelee, või
- mootorikaitsega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

Mootoreid, millel pole andurit Pt100, tuleb kaitsta:

- termoreleega mootorikaitselülitiga, mille maks. väljalülitusklass on 10 vastavalt standardile IEC 60947-4-1 või
- mootorikaitsega MP 204 ja kontaktori(te)ga.

5.2.3 Mootorikaitselüliti nõutavad seaded

Mootoritele, millel on mootorikaitse MP 204, soovitab Grundfos erilist P-karakteristikuga väljalülitamise kõverat seadistusega U_n korda 5 üheks sekundiks.

Külmade mootorite puhul peab mootorikaitselüliti rakendumise aeg olema vähem kui 10 sekundit mootori viiekordse maksimaalse nimivoolu juures.

Kõigi Grundfosi MMS-tüüpi mootorite puhul on maksimaalne käivitus- ja seiskumisaeg 3 s (minimaalne sagedus 30 Hz).

Ettevaatust ***Kui see nõue pole täidetud, muutub mootori garantii kehtetuks.***

Sukelmootori maksimaalse kaitstuse tagamiseks tuleb mootorikaitselüliti seadistamisel täita järgmisi juhiseid:

1. Seadke ülekoormus vastavalt mootori maksimaalsele nimivoolule.
2. Käivitage mootor ja laske sel töötada tavajõudlusel pool tundi.
3. Vähendage skaalal aeglaselt väärtust, kuni saavutatakse mootorikaitse rakendumispunkt.
4. Suurendage ülekoormuse seadeväärtust 5 %.

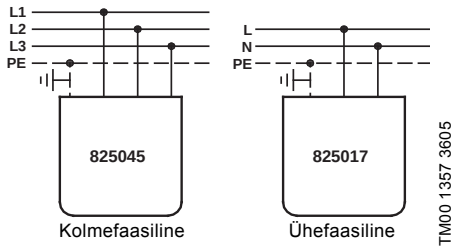
Suurim lubatud seadeväärtus on mootori maksimaalne nimivool.

Täht-kolmnurkkäivitusega mootorite puhul peaks mootorikaitselüliti olema seatud vastavalt eespool esitatud andmetele, kuid maksimaalne seadeväärtus peab olema maksimaalne nimivool x 0,58.

Suurim lubatud käivitusaeg täht-kolmnurkkäivituse või autotrafokäivituse korral on 2 sekundit.

5.3 Piksekaitse

Paigaldusele saab lisada spetsiaalse liigpingekaitse, et kaitsta mootorit pingelainete eest elektrivarustusliinides juhuks, kui äike lööb kuskil lähikonnas sisse. Vt joonist 7.



Joonis 7 Liigpingekaitse ühendamine

Liigpingekaitse ei kaitse mootorit siiski otsese pikselöögi eest.

Liigpingekaitse tuleks ühendada paigaldisse mootorile võimalikult lähedale ja alati vastavalt kohalikele eeskirjadele. Küsige Grundfosilt liigpingekaitseid.

MS 402 tüüpi sukelmootorid ei vaja täiendavat ülepingekaitset, sest nad on tugeva isolatsiooniga.

Küsige spetsiaalset ühenduskomplekti sisseehitatud liigpingekaitsega Grundfosi 4" sukelmootoritele (tootekood 799911 või 799912).

5.4 Kaabli valimine

Ettevaatust

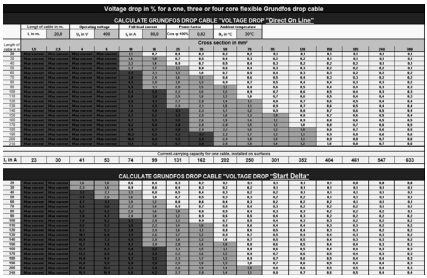
Sukelmootorite kaablid on mõeldud vedelikku sukeldamiseks ja nende ristlõige ei pruugi olla piisav õhus kasutamiseks.

Veenduge, et sukelkaabel talub pidevat seismist konkreetses vedelikus ja konkreetsel temperatuuril.

Kaabli ristlõike pindala (q) peab vastama järgmistele nõuetele:

- Sukelkaabel peab olema mõõtmestatud vastavalt mootori maksimaalsele nimivoolutugevusele (I_n).
- Ristlõige peab olema piisav, et kaabli pikkusest tingitud pingelang oleks vastuvõetav.

Grundfos pakub sukelkaableid paljudele rakendustele. Õige kaabli valimiseks pakub Grundfos kaabli valimise tööriista, mis asub mootoriga tarnitud USB-mälupulgal.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Joonis 8 Kaabli valimise tööriist

Valimise tööriist võimaldab täpselt välja arvutada antud ristlõike pingelangu, tuginedes seejuures alljärgnevatele andmetele:

- kaabli pikkus,
- toitepinge,
- täiskoormusvool,
- võimsustegur,
- keskkonna temperatuur.

Pingelangu saab arvutada nii otsekäivituse kui ka täht-kolmnurkkäivituse jaoks.

Töökadude vähendamise jaoks võib kasutada suurema ristlõikega kaablit. See on kuluefektiivne ainult sel juhul, kui puuraugus on piisavalt ruumi ja pumpa kasutatakse pikka aega. Kaabli valimise tööriist pakub ka voolukao kalkulaatorit, mis näitab suuremast ristlõikest saadavat potentsiaalset säästu.

Kaabli valimise tööriista asemel võite ristlõike valida ka vajalike kaablite voolutugevuse väärtuste alusel.

Sukelkaabli ristlõige peab olema piisavalt suur, et täita peatükis *5.1 Üldist* määratletud pingekvaliteedi nõudeid.

Määrake lk 452 ja 453 asuvate jooniste põhjal kindlaks sukelkaabli ristlõike pingelang.

Kasutage järgmist valemit:

I = Mootori maksimaalne nimivoolutugevus.

Täht-kolmnurkkäivituse korral: I = mootori maksimaalne nimivoolutugevus x 0,58.

Lx = Kaabli pikkus teisendatuna 1 % pingelanguks nimipingest.

$$Lx = \frac{\text{kaabli pikkus}}{\text{lubatav pingelang protsentides}}$$

q = Sukelkaabli ristlõike pindala.

Tõmmake sirgjoon konkreetse I-väärtuse ja Lx-väärtuse vahele. Kohas, kus joon lõikab q-telge, valige ristlõike pindala, mis asub vahetult lõikumispunkti kohal.

Joonised on koostatud järgmiste valemite põhjal:

Ühefaasiline sukelmootor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Kolmefaasiline sukelmootor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Sukelkaabli pikkus [m]

U = Nimipinge [V]

ΔU = Pingelang [%]

I = Mootori maksimaalne nimivoolutugevus [A]

cos φ = 0,9

ρ = Eritakistus: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Sukelkaabli ristlõike pindala [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Induktiivtakistus: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Ühefaasilise MS 402 juhtimine

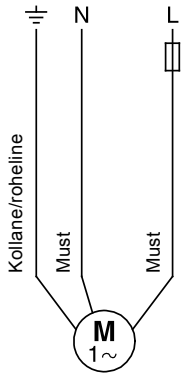
Hoiatus

Ühefaasilised MS 402 tüüpi sukelmootorid < 1,1 kW sisaldavad mootorikaitset, mis lülitab mootori välja mähise liiga kõrge temperatuuri korral, samas jätkub mootori pingega varustamine. Võimaldage seda juhul, kui mootor moodustab osa juhtimissüsteemist.

5.6 Ühefaasiliste mootorite ühendamine

5.6.1 2-juhtmelised mootorid

Grundfosi 2-juhtmelised MS 402 tüüpi mootorid sisaldavad mootorikaitset ja käivitusseadet ning seepärast saab need ühendada otse vooluvõrku. Vt joonist 9.



TM00 1358 5092

Joonis 9 2-juhtmelised mootorid

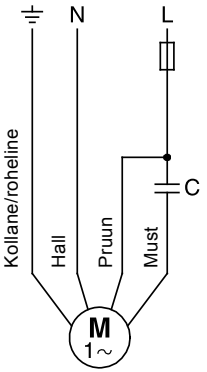
5.6.2 PSC-mootorid

PSC-mootorid on vooluvõrku ühendatud töökondensaatori kaudu, mis tuleks mõõtmestada pidevaks töötamiseks.

Valige järgmisest tabelist välja õige suurusega kondensaator:

Mootor [kW]	Kondensaator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC tüüpi mootorid < 1,1 kW sisaldavad mootorikaitset ja nad tuleb ühendada vooluvõrku joonisel 10 näidatud viisil.



TM00 1359 5092

Joonis 10 PSC-mootorid

5.6.3 3-juhtmelised mootorid

3-juhtmelised MS 402 tüüpi mootorid sisaldavad mootorikaitset ja need tuleks ühendada vooluvõrku ilma mootorikaitseta Grundfosi juhtplokkide SA-SPM 5, 7 või 8 kaudu.

3-juhtmelised MS 4000 tüüpi mootorid tuleb ühendada vooluvõrku mootorikaitsega Grundfosi juhtplokkide SA-SPM 5, 7 või 8 kaudu.

Kui kasutatakse tavalist mootori kaitselülitit, tuleb elektriühendus teostada vastavalt allpool kirjeldatud viisile.

5.6.4 Pöörlemissuuna kontrollimine

Kui mootor on vooluvõrku ühendatud, kontrollige pöörlemissuunda järgmiselt:

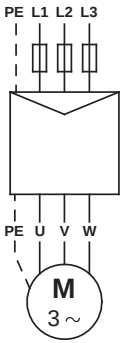
1. Tilgutage enne käivitamist võllitihendile mõned veetilgad.
2. Käivitage mootor ja kontrollige pöörlemissuunda, vaadates mootorivõlli. Grundfosi SP-pumbad peavad pöörlema vastupäeva.
3. Võrrelge üksuse 1 tulemust pumba nõudlusega.
4. Vahetage vale pöörlemissuuna korral omavahel kaks faasiühendust. Täht-kolmnurkkäivitusega mootoritel vahetage omavahel U1 - V1 ja U2 - V2.

5.6.5 Otsekäivitusega mootorid

Grundfosi otsekäivitusega sukelmootorite ühendamist kirjeldatakse järgnevas tabelis ja joonisel 11.

Vooluvõrk	Kaabel/ühendus
	Grundfosi 4" ja 6" mootorid
PE	PE (kollane/roheline)
L1	U (pruun)
L2	V (must)
L3	W (hall)

Kontrollige pöörlemissuunda peatükis *5.6.4 Pöörlemissuuna kontrollimine* kirjeldatud viisil.



TM03 2099 3705

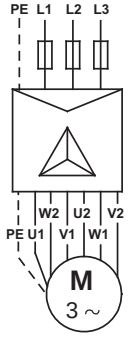
Joonis 11 Otsekäivitusega mootorid

5.6.6 Täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Grundfosi täht-kolmnurkkäivitusega sukelmootorite ühendamist kirjeldatakse järgmises tabelis ja joonisel 12.

Ühendamine	Grundfosi 6" mootorid
PE	Kollane/roheline
U1	Pruun
V1	Must
W1	Hall
W2	Pruun
U2	Must
V2	Hall

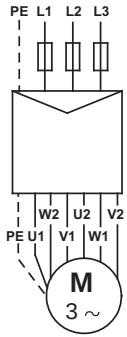
Kontrollige pöörlemissuunda peatükis *5.6.4 Pöörlemissuuna kontrollimine* kirjeldatud viisil.



TM03 2100 3705

Joonis 12 Täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Kui täht-kolmnurkkäivitus pole nõutav, kuid otsekäivitus on, tuleks sukelmootorid ühendada joonisel 13 näidatud viisil.



TM03 2101 3705

Joonis 13 Otsekäivitusega mootorid

5.6.7 Ühendamine identifitseerimata kaablitähistuse/-ühenduse korral

Kui ei ole teada, kuidas tuleks juhtmed vooluvõrku ühendada, et tagada õige pöörlemissuund, toimige järgnevalt:

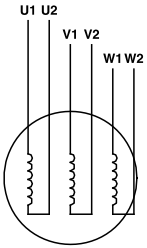
Otsekäivitusega mootorid

Ühendage mootor vooluvõrku nii, nagu arvate õige olevat.

Seejärel kontrollige pöörlemissuunda peatükis *5.6.4 Pöörlemissuuna kontrollimine* kirjeldatud viisil.

Täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Tehke mootori mähised kindlaks oommeetri abil ning tähistage mähiste juhtmekomplektid vastavalt: U1-U2, V1-V2 ja W1-W2. Vt joonist 14.



TM00 1367 5092

Joonis 14 Identifitseerimata kaablitähistus/-ühendus - täht-kolmnurkkäivitusega mootorid

Kui on nõutav täht-kolmnurkkäivitus, ühendage juhtmed joonisel 12 näidatud viisil.

Kui on nõutav otsekäivitus, ühendage juhtmed joonisel 13 näidatud viisil.

Seejärel kontrollige pöörlemissuunda peatükis *5.6.4 Pöörlemissuuna kontrollimine* kirjeldatud viisil.

5.6.8 Sujuvkäiviti

Grundfos soovitab kasutada sujuvkäiviteid, mis juhivad pinget kõigil kolmel faasil ja toetavad möödaviikkontaktorit.

Rambi kestused: Maksimaalselt 3 sekundit.

Lisateabe saamiseks pöörduge sujuvkäiviti tarnija või Grundfosi poole.

5.6.9 Sagedusmuundur

Kolmefaasilisi MS-tüüpi sukelmootoreid võib ühendada sagedusmuunduriga.

Märkus ***Mootori temperatuuri jälgimise võimaldamiseks soovitab Grundfos paigaldada anduri Pt100 koos releega PR 5714.***

Lubatavad sagedusvahemikud: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Rambi kestused: Maksimaalselt 3 sekundit käivitamiseks ja seiskamiseks.

Sõltuvalt sagedusmuunduri tüübist võib see põhjustada mootori suurenenud akustilist müra. Lisaks võib see põhjustada mootorile kahjulikke pingepiike. Selle kompenseerimiseks võib sagedusmuunduri ja mootori vahele paigaldada LC- või eelistatavalt isegi siinusfiltri.

Lisateabe saamiseks pöörduge sagedusmuunduri tarnija või Grundfosi poole.

6. Mootori paigaldamine

Hoiatus

Enne seadme juures tööde alustamist lülitage elektritoide välja. Veenduge, et elektritoidet ei saa kogemata sisse lülitada.

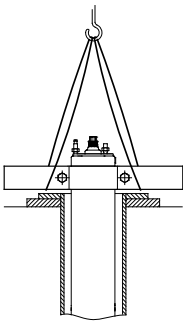
7. Mootori ühendamine pumbaga

1. Kasutage mootori käsitsemiseks toruklambreid.

Hoiatus

Kui mootor ühendatakse pumbaga puurkaevu päise juures, kasutage kindlasti õigeid toruklambreid.

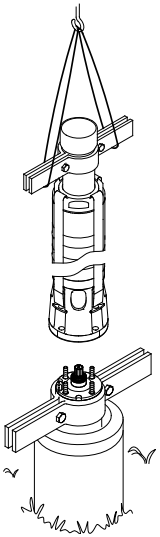
2. Asetage mootor kaevupea juures vertikaalasendisse. Vt joonist 15.



TM00 5259 2402

Joonis 15 Mootor vertikaalasendis

3. Tõstke pump tõusutorule kinnitatud toruklambrite abil üles. Vt joonist 16.



TM02 5263 2502

Joonis 16 Pumba tõstmine kohale

4. Asetage pumbaosa mootori peale.
5. Paigaldage mutrid ja keerake need allpool esitatud pingutusmomendiga vastakuti kinni.

Ettevaatust ***Veenduge, et ühendus pumba ja mootori vahel on tugev.***

Pumba/mootori poldi diameeter	Pingutusmoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Sukelkaabli kinnitamine mootorikaabli külge

Enne sukelkaabli kinnitamist mootorikaabli külge kontrollige, kas pistikupesa on puhas ja kuiv.

Kaabli kinnitamise kergendamiseks määrige kaablipistiku kummiosi elektrit mittejuhtiva silikoonmäärdega.

Keerake kaablit hoidvad kruvid kinni järgmiste pingutusmomentidega:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Ühendage mootorikaabel sukelkaabliga Grundfosi originaal-ühenduskomplektidega, nt KM-tüüpi kokkutõmbuva ümbrisega või ühenduskomplektidega M0 kuni M4.

Enne eelpool kirjeldatud ühendamist lühendage vajadusel mootorikaablit, et see oleks alati pumbatava vedelikuga kaetud.

7.2 Maksimaalne paigaldusrõhk

MS 402: 150 mvs

MS 4000: 600 mvs

MS 6000: 600 mvs

MMS: 600 mvs.

7.3 Mootori allalaskmine

Grundfos soovitab enne pumba allalaskmist mõõta puurauku sisekaliibriga, et tagada takistusteta läbivool.

Laske pumbakooslus ettevaatlikult puurauku, vältige mootorikaabli ja sukelkaabli vigastamist.

Ettevaatust ***Ärge tõstke ega langetage mootorikaablist kinni hoides.***

7.4 Käivituste ja peatamiste sagedus

Mootori tüüp		Käivituste arv
MS 402		• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 100 korda tunnis. • Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MS 4000		• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 100 korda tunnis. • Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MS 6000		• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 30 korda tunnis. • Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MMS6	**PVC-mähised**	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 3 korda tunnis. • Maksimaalselt 40 korda
	PE/PA-mähised	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 10 korda tunnis. • Maksimaalselt 70 korda
MMS 8000	**PVC-mähised**	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 3 korda tunnis. • Maksimaalselt 30 korda
	PE/PA-mähised	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 8 korda tunnis. • Maksimaalselt 60 korda
MMS 10000	**PVC-mähised**	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 2 korda tunnis. • Maksimaalselt 20 korda päevas.
	PE/PA-mähised	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 6 korda tunnis. • Maksimaalselt 50 korda
MMS 12000	**PVC-mähised**	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 2 korda tunnis. • Maksimaalselt 15 korda
	PE/PA-mähised	• Soovitatav minimaalselt 1 kord aastas. • Maksimaalselt 5 korda tunnis. • Maksimaalselt 40 korda

8. Hooldus ja remont

Mootorid on hooldusvabad.

Kõiki mootoreid on lihtne remontida.

Grundfos pakub remondikomplekte ja spetsiaaltööriistu.

Mootoreid saab lasta remontida ka Grundfosi hoolduskeskuses.

Hoiatus

Kui mootorit on kasutatud mürgiste või muude tervisele kahjulike vedelike pumpamiseks, loetakse mootor saastunuks. Puhastage mootor korralikult enne hooldustöödega alustamist. Arvestage sellega, et ka mootori vedelik võib olla saastunud.

Kui soovite lasta Grundfosil mootorit remontida, peate pöörduma Grunfosi poole ja edastama enne mootori neile saatmist andmed võimaliku saastumise kohta ja muu vajaliku teabe. Vastasel juhul võib Grundfos keelduda mootori remontimisest.

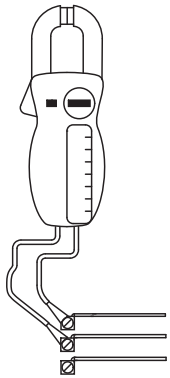
Kõik mootori tagastamise kulud tasub klient.

9. Rikkeotsing

Rike	Põhjus	Kõrvaldamine
1. Mootor ei tööta.	a) Kaitsmed on läbipõlenud.	Asendage läbipõlenud kaitsmed. Kui ka uued kaitsmed põlevad läbi, kontrollige elektriühendust ja sukelkaablit.
	b) Rikkevoolukaitselüliti või pingega juhitav rikkevoolukaitselüliti on rakendunud.	Lülitage rikkevoolukaitse sisse.
	c) Elektritoide puudub.	Võtke ühendust elektrifirmaga.
	d) Mootorikaitselüliti on rakendunud.	Lähtestage mootorikaitselüliti (automaatselt või võimalusel käsitsi). Kui see rakendub jälle, kontrollige pinget. Kui pinge on õige, vt punkte e) kuni h).
	e) Mootorikaitselüliti/kontaktor on vigane.	Vahetage mootorikaitselüliti/kontaktor välja.
	f) Käivitusseade on vigane.	Remontige/asendage käivitusseade.
	g) Juhtahelas on katkestus või see on rikkis.	Kontrollige elektripaigaldist.
	h) Pump/sukelkaabel on vigane.	Remontige/asendage pump/kaabel.

10. Mootori ja kaabli kontrollimine

1. Toitepinge

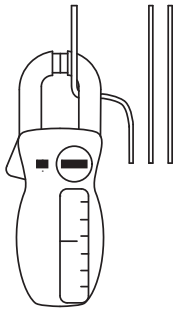


TM00 1371 5092

Mõõtke voltmeetriga faasidevahelist pinget. Ühefaasilistel mootoritel mõõtke (olenevalt toite tüübist) pinget faasi ja nulljuhtme või kahe faasi vahel. Ühendage voltmeeter mootorikaitselüliti klemmidega.

Mootori koormuse korral peaks pinge olema peatükis *5.1 Üldist* määratletud vahemikus. Mootor võib suurte pingeerinevuste korral põlema minna. Suured pingeerinevused näitavad kehva toitepinget ja mootor tuleb seisata, kuni viga on kõrvaldatud.

2. Voolutarve



TM00 1372 5092

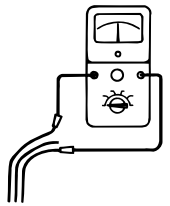
Mõõtke kõigi faaside voolutugevust mootori ühtlaselt koormatuse juures (kui võimalik, siis jõudlusel, mille juures mootor on maksimaalselt koormatud). Maksimaalne voolutugevus on esitatud andmeplaadil.

Kolmefaasiliste mootorite korral ei tohi faasivoolude erinevus suurima tarbimisega faasi ja väikseima tarbimisega faasi vahel olla suurem kui 5 %. Kui see on nii või kui voolutugevus ületab nimivoolutugevuse, võib rikke põhjus olla järgmine:

- Mootorikaitselüliti kontaktid on läbi põlenud.
  – Ühefaasilise ühenduse korral asendage kontaktid või juhtseade.
- Juhtmete halb ühendus (võimalik, et juhtmeühenduses).
  – Vt punkti 3.
- Vooluvõrgu pinge on liiga kõrge või madal.
  – Vt punkti 1.
- Mootori mähised on lühises või osaliselt katkestuses.
  – Vt punkti 3.
- Kahjustatud pump põhjustab mootori ülekoormust.
  – Tõstke pumbakooslus ülevaatuseks välja.
- Mootori mähiste takistus on liialt erinev (kolmefaasiline süsteem).
  – Muutke ühtlasema koormuse saamiseks faaside järjestust. Kui see ei aita, vaadake punkti 3.

Punktid 3 ja 4: Mõõtmine pole vajalik, kui toitepinge ja voolutarve on normi piirides.

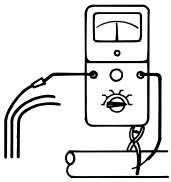
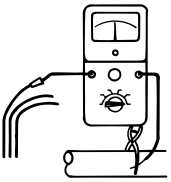
3. Mähise takistus



TM00 1373 5092

Ühendage sukelkaabel mootorikaitselülitist lahti. Mõõtke mähise takistust sukelkaabli juhtmete vahel.

Kolmefaasilised mootorid: Suurima ja väikseima väärtuse erinevus ei tohi olla suurem kui 10 %. Suurema vahe korral tõstke pumbakooslus välja. Mõõtke mootor, mootorikaabel ja sukelkaabel eraldi üle ja remontige/asendage defektsed osad.
Märkus: Ühefaasiliste, 3-juhtmeliste mootorite korral on töömähis madalaima takistusega.

4. Isolatsioonitakistus			
a) Isolatsioonitakistus, MS	 TM00 1374 5092	Ühendage sukelkaabel mootorikaitselülitist lahti. Mõõtke iga faasi isolatsioonitakistust maanduse (korpuse) suhtes. Veenduge, et maandus on tehtud hoolikalt.	Kui isolatsioonitakistus on väiksem kui 0,5 MΩ, tuleb pumbakooslus mootori, kaabli või kaabliühenduse remontimiseks välja tõsta. Kohalikes eeskirjades võidakse määrata muid isolatsioonitakistuse väärtusi.
b) Isolatsioonitakistus, MMS	 TM00 1374 5092	Kaevust väljas olevad mootorid: Puhastage mootorikaabli ots. Paigaldatud mootorid: Ühendage sukelkaabel mootorikaitselülitist lahti ja puhastage kaabli ots (kontaktpinnad). Mõõtke isolatsioonitestriga iga faasi isolatsioonitakistust maanduse (korpuse) suhtes (500 VDC, 2 min). Veenduge, et maandus on tehtud hoolikalt.	Kontrollige seadmel näidatud väärtust. Kui isolatsioonitakistus on alljärgnevatest väärtustest väiksem, tõmmake pumbakooslus kontrollimiseks ja remontimiseks välja. Väärtused kehtivad keskkonna temperatuuril 20 °C (68 °F). Kaabliga: • uus mootor: 4 MΩ. • kasutatud mootor: 2 MΩ. Ilma kaablita: • uus mootor: 200 MΩ. • kasutatud mootor: 20 MΩ.

11. Utiliseerimine

Käesolev toode või selle osad tuleb utiliseerida keskkonnasõbralikul viisil:

1. Kasutage kohaliku avaliku või erasektori jäätmekogumisteenust.
2. Kui see pole võimalik, võtke ühendust lähima Grundfosi esinduse või hooldusfirmaga.

Andmed võivad muutuda.

Μετάφραση της πρωτότυπης Αγγλικής έκδοσης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

		Σελίδα
1.	**Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο**	**107**
2.	**Παράδοση και αποθήκευση**	**108**
2.1	Παράδοση	108
2.2	Αποσυσκευασία	108
2.3	Αποθήκευση και χειρισμός	108
3.	**Γενική περιγραφή**	**108**
3.1	Εφαρμογές	108
3.2	Αντλούμενα υγρά	108
3.3	Στάθμη ηχητικής πίεσης	108
4.	**Προετοιμασία**	**109**
4.1	Έλεγχος του υγρού στον κινητήρα	109
4.2	Προϋποθέσεις τοποθέτησης	110
4.3	Θερμοκρασίες υγρού/ψύξη	111
5.	**Ηλεκτρική σύνδεση**	**112**
5.1	Γενικά	112
5.2	Προστασία κινητήρα	113
5.3	Προστασία από κεραυνούς	114
5.4	Διατομή καλωδίου	115
5.5	Έλεγχος μονοφασικού MS 402	116
5.6	Σύνδεση μονοφασικών κινητήρων	116
6.	**Εγκατάσταση κινητήρα**	**118**
7.	**Τοποθέτηση του κινητήρα στην αντλία**	**118**
7.1	Τοποθέτηση του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης στο καλώδιο κινητήρα	119
7.2	Μέγιστη πίεση εγκατάστασης	119
7.3	Κατέβασμα του κινητήρα	119
7.4	Συχνότητα εκκινήσεων και παύσεων	120
8.	**Συντήρηση και σέρβις**	**121**
9.	**Εύρεση βλάβης**	**121**
10.	**Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου**	**122**
11.	**Απόρριψη**	**123**

Προειδοποίηση

Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε τις παρούσες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας. Λειτουργία και εγκατάσταση πρέπει να συμφωνούν με τους τοπικούς κανονισμούς και τους παραδεκτούς κανόνες καλής χρήσης.

Οι παρούσες οδηγίες εφαρμόζονται στους υποβρύχιους κινητήρες MS και MMS της Grundfos για υποβρύχιες αντλίες.

Οι κινητήρες αυτοί δεν πρέπει να τεθούν σε λειτουργία μέχρι να δηλωθεί η συμμόρφωση με τις σχετικές οδηγίες ολόκληρου του μηχανήματος στο οποίο ενσωματώθηκαν.

1. Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο

Προειδοποίηση

Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να καταλήξει σε τραυματισμό.

Προειδοποίηση

Η μη συμμόρφωση με τις παρούσες οδηγίες μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτροπληξία με επακόλουθο σοβαρό τραυματισμό ή θάνατο.

Προσοχή ***Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία ή βλάβη του προϊόντος.***

Σημείωση ***Σημειώσεις ή οδηγίες που καθιστούν τη δουλειά ευκολότερη και εξασφαλίζουν ασφαλή λειτουργία.***

2. Παράδοση και αποθήκευση

2.1 Παράδοση

Οι υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos προμηθεύονται από το εργοστάσιο σε κατάλληλη συσκευασία, στην οποία πρέπει να παραμείνουν μέχρι και την εγκατάστασή τους.

2.2 Αποσυσκευασία

Προσοχή ***Όταν αποσυσκευάζετε τον κινητήρα, προσέξτε μην προκαλέσετε ζημιά στο καλώδιο του κινητήρα με αιχμηρά εργαλεία.***

Σημείωση ***Η ξεχωριστή πινακίδα που παρέχεται με τον κινητήρα πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στο χώρο εγκατάστασης.***

Μην εκθέτετε τον κινητήρα σε περιττές κρούσεις και τραντάγματα.

2.3 Αποθήκευση και χειρισμός

Θερμοκρασία αποθήκευσης

-20 - +70 °C.

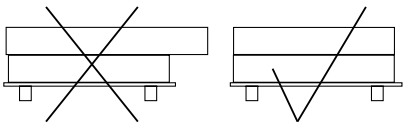
Προσοχή ***Σε περίπτωση αποθήκευσης των κινητήρων MMS, ο άξονας πρέπει να περιστρέφεται χειροκίνητα μία φορά το μήνα τουλάχιστον. Εάν ένας κινητήρας έχει αποθηκευτεί για διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους πριν εγκατασταθεί, τότε τα περιστρεφόμενα μέρη του κινητήρα θα πρέπει να αποσυναρμολογηθούν και να υποβληθούν σε έλεγχο πριν χρησιμοποιηθούν.***

Μην εκθέτετε τον κινητήρα απευθείας σε άμεσο ηλιακό φως.

Αποθήκευση

Προειδοποίηση

Μην στοιβάζετε κιβώτια με διαφορετικά μήκη.



Σχ. 1 Οδηγία για τη στοίβαξη κιβωτίων

2.3.1 Προστασία από παγετό

Εάν ο κινητήρας πρόκειται να αποθηκευτεί μετά τη χρήση, τότε πρέπει να αποθηκευτεί σε ένα μέρος απαλλαγμένο από παγετό ή το υγρό του κινητήρα πρέπει να είναι αντιψυκτικό.

Προσοχή ***Οι κινητήρες πληρώνονται από το εργοστάσιο με απιονισμένο νερό και, κατά συνέπεια, πρέπει να αποθηκεύονται σε ένα χώρο προστατευμένο από τον παγετό ή να εκκενώνονται πριν από την αποθήκευση.***

3. Γενική περιγραφή

3.1 Εφαρμογές

Οι υποβρύχιοι κινητήρες MS και MMS της Grundfos είναι σχεδιασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα της αγοράς.

Όλοι οι κινητήρες MS και MMS των 4", 6" και 8" της Grundfos είναι σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται σε άκρα αντλίας που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα πρότυπα NEMA. Οι κινητήρες είναι ιδανικοί για αντλίες παροχής νερού για άρδευση, διαχείριση υπόγειων υδάτων, ανύψωση πίεσης, μεταφορά βιομηχανικού νερού και παρεμφερείς εφαρμογές.

3.2 Αντλούμενα υγρά

Λεπτόρρευστα, καθαρά, μη εύφλεκτα, μη αναφλέξιμα ή μη εκρηκτικά υγρά που δεν περιέχουν στερεά σωματίδια ή ίνες.

Η μέγιστη περιεκτικότητα του αντλούμενου υγρού σε άμμο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 g/m^3.

Οι εκδόσεις κινητήρων N, R και RE είναι σχεδιασμένες για υγρά με μεγαλύτερη διαβρωτικότητα από το πόσιμο νερό.

Υλικά σε επαφή με το υγρό:

- **MMS:** χυτοσίδηρος DIN W.-Nr. 0.6025 και ελαστικό NBR.
- **MMS -N:** ανοξείδωτος χάλυβας DIN W.-Nr. 1.4401 και ελαστικό NBR.
- **MS/MMS -R:** ανοξείδωτος χάλυβας DIN W.-Nr. 1.4539 και ελαστικό NBR.
- **MS -RE:** ανοξείδωτος χάλυβας DIN W.-Nr. 1.4539/1.4517 και ελαστικό FKM.

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού παρατίθεται στο κεφάλαιο *4.3 Θερμοκρασίες υγρού/ψύξη*.

3.3 Στάθμη ηχητικής πίεσης

Η στάθμη ηχητικής πίεσης έχει μετρηθεί σύμφωνα με τους κανόνες που έχουν θεσπιστεί από την Οδηγία περί Μηχανημάτων 98/37/ΕΚ της ΕΚ.

Η στάθμη ηχητικής πίεσης των κινητήρων MS και MMS της Grundfos είναι μικρότερη από 70 dB(A).

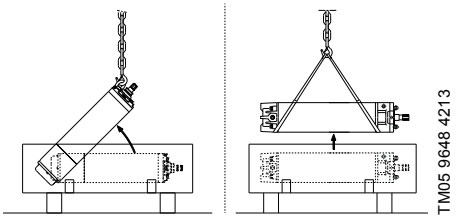
4. Προετοιμασία

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε οποιουδήποτε είδους εργασίες στο προϊόν, κλείστε την παροχή ρεύματος. Βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει τυχαία.

Προειδοποίηση

Για να αποφύγετε τους τραυματισμούς κατά το χειρισμό του κινητήρα, χρησιμοποιήστε έναν ιμάντα ή δακτύλιο ανύψωσης και γερανό για την ανύψωση.



Σχ. 2 Χειρισμός του κινητήρα

4.1 Έλεγχος του υγρού στον κινητήρα

Οι υποβρύχιοι κινητήρες έχουν πληρωθεί από το εργοστάσιο με ένα ειδικό, εγκεκριμένο από τον FDA, μη τοξικό υγρό, το οποίο προσφέρει προστασία από τον παγετό μέχρι τους -20 °C.

Σημείωση

Η στάθμη του υγρού στον κινητήρα πρέπει να ελέγχεται και ο κινητήρας να επαναπληρώνεται, εάν απαιτείται. Χρησιμοποιήστε νερό βρύσης.

Προσοχή

Σε περίπτωση που χρειάζεται προστασία από τον παγετό, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ειδικό υγρό της Grundfos για την επαναπλήρωση του κινητήρα. Διαφορετικά, για την επαναπλήρωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό βρύσης.

Η επαναπλήρωση του υγρού πραγματοποιείται σύμφωνα με όσα περιγράφονται παρακάτω.

4.1.1 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos MS 402 και MS 4000

Η οπή πλήρωσης για το υγρό κινητήρα βρίσκεται στις παρακάτω θέσεις:

MS 402: στο κάτω μέρος του κινητήρα.

MS 4000: στην κορυφή του κινητήρα.

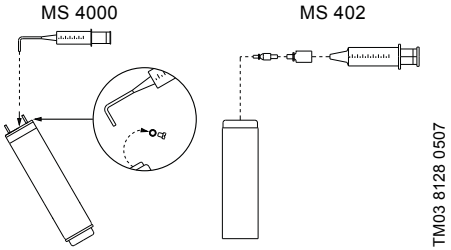
1. Τοποθετήστε τον υποβρύχιο κινητήρα όπως απεικονίζεται στο σχήμα 3. Η βίδα πλήρωσης πρέπει να βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κινητήρα.
2. Βγάλτε τη βίδα από την οπή πλήρωσης.
3. Εγχύστε το υγρό στον κινητήρα με τη βοήθεια της σύριγγας πλήρωσης (σχήμα 3) μέχρι το υγρό να τρέξει από την οπή πλήρωσης.
4. Τοποθετήστε και πάλι τη βίδα στην οπή πλήρωσης και σφίξτε την καλά πριν αλλάξετε τη θέση του κινητήρα.

Ροπές στρέψης:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Ο υποβρύχιος κινητήρας είναι τώρα πια έτοιμος για εγκατάσταση.



Σχ. 3 Θέση κινητήρα κατά τη διάρκεια της πλήρωσης - MS 4000 και MS 402

4.1.2 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos MS 6000

- Εάν ο κινητήρας παραδοθεί από αποθηκευμένα εμπορεύματα, η στάθμη του υγρού πρέπει να ελεγχθεί πριν εγκατασταθεί ο κινητήρας. Βλέπε σχήμα 4.
- Σε περίπτωση σέρβις, η στάθμη υγρού πρέπει να ελεγχθεί. Βλέπε σχήμα 4.

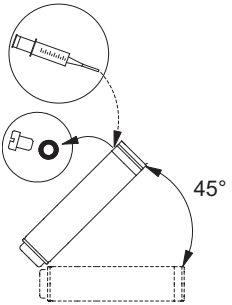
Διαδικασία πλήρωσης:

Η οπή πλήρωσης για το υγρό κινητήρα βρίσκεται στην κορυφή του κινητήρα.

1. Τοποθετήστε τον υποβρύχιο κινητήρα όπως απεικονίζεται στο σχήμα 4. Η βίδα πλήρωσης πρέπει να βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο του κινητήρα.
2. Βγάλτε τη βίδα από την οπή πλήρωσης.
3. Εγχύστε το υγρό στον κινητήρα με τη βοήθεια της σύριγγας πλήρωσης (σχήμα 4) μέχρι το υγρό να τρέξει από την οπή πλήρωσης.
4. Τοποθετήστε και πάλι τη βίδα στην οπή πλήρωσης και σφίξτε την καλά πριν αλλάξετε τη θέση του κινητήρα.

Ροπή στρέψης: 3,0 Nm.

Ο υποβρύχιος κινητήρας είναι τώρα πια έτοιμος για εγκατάσταση.



TM03 8129 0507

Σχ. 4 Θέση κινητήρα κατά τη διάρκεια της πλήρωσης - MS 6000

4.1.3 Υποβρύχιοι κινητήρες Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 και MMS 12000

Διαδικασία πλήρωσης:

Τοποθετήστε τον κινητήρα σε γωνία 45 ° με την κορυφή του κινητήρα προς τα πάνω. Βλέπε σχήμα 5.

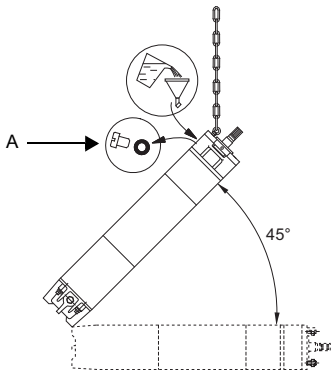
1. Ξεβιδώστε την τάπα (A) και βάλτε ένα χωνί στην οπή.
2. Γεμίστε με νερό βρύσης τον κινητήρα μέχρι το υγρό κινητήρα που βρίσκεται στο εσωτερικό του κινητήρα να αρχίσει να βγαίνει από την τάπα (A).

Προσοχή ***Μη χρησιμοποιείτε υγρό κινητήρα που περιέχει λάδι.***

3. Αφαιρέστε το χωνί και ξανατοποθετήστε την τάπα (A).

Προσοχή ***Πριν συνδέσετε τον κινητήρα σε αντλία μετά από μεγάλη περίοδο αποθήκευσης, να λιπαίνετε το στυπιοθλίπτη του άξονα προσθέτοντας μερικές σταγόνες νερό και περιστρέφοντας τον άξονα.***

Ο υποβρύχιος κινητήρας είναι πια έτοιμος να συναρμολογηθεί μαζί με την αντλία και να τοποθετηθεί.



TM03 2065 3605

Σχ. 5 Θέση κινητήρα κατά την πλήρωση - MMS

4.2 Προϋποθέσεις τοποθέτησης

Ο κινητήρας μπορεί να τοποθετηθεί είτε κατακόρυφα ή οριζόντια.

4.2.1 Κινητήρες κατάλληλοι για οριζόντια εγκατάσταση

Τύπος κινητήρα	Ισχύς εξόδου 50 Hz	Ισχύς εξόδου 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Όλα τα μεγέθη	Όλα τα μεγέθη
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Προσοχή ***Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, ο κινητήρας πρέπει να είναι πάντα τελείως βυθισμένος στο υγρό. Συμβουλευτείτε τα χαρακτηριστικά NPSH του κατασκευαστή της αντλίας.***

Προειδοποίηση

Εάν ο κινητήρας χρησιμοποιείται για ζεστά υγρά (40-60 °C), βεβαιωθείτε ότι τα άτομα δεν μπορούν να έρθουν σε επαφή με τον κινητήρα και την εγκατάσταση, π.χ. τοποθετώντας μία προστατευτική διάταξη.

4.3 Θερμοκρασίες υγρού/ψύξη

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού και η ελάχιστη ταχύτητα υγρού γύρω από τον κινητήρα παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

Η Grundfos συνιστά να τοποθετείτε τον κινητήρα πάνω από το φίλτρο της γεώτρησης ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή ψύξη του μέσω του υγρού γύρω από τον κινητήρα.

Σημείωση ***Εάν η αναφερόμενη ταχύτητα υγρού δεν μπορεί να επιτευχθεί στην γεώτρηση, πρέπει να τοποθετηθεί ένα χιτώνιο ψύξης.***

Εάν υπάρχει κίνδυνος επικάθισης ιζήματος, όπως άμμου, γύρω από τον κινητήρα, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα χιτώνιο ψύξης ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή ψύξη του κινητήρα.

Κινητήρας		Εγκατάσταση		
		Ροή γύρω από τον κινητήρα [m/s]	Κατακόρυφη	Οριζόντια
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Συνιστάται χιτώνιο ψύξης	60 °C (~ 140 °F) Συνιστάται χιτώνιο ψύξης
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Συνιστάται χιτώνιο ψύξης	60 °C (~ 140 °F) Συνιστάται χιτώνιο ψύξης
MMS6	**Περιελίξεις PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Περιελίξεις PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 έως 12000	**Περιελίξεις PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Περιελίξεις PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Σε πίεση περιβάλλοντος τουλάχιστον 1 bar (0,1 MPa).

** Σε πίεση περιβάλλοντος τουλάχιστον 2 bar (0,2 MPa).

Σημείωση ***Για τους κινητήρες MMS6 (μόνο περιελίξεις από PVC) των 37 kW, MMS 8000 των 110 kW και MMS 10000 των 170 kW, η μέγιστη θερμοκρασία υγρού είναι 5 °C μικρότερη από τις τιμές που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα. Για τους κινητήρες MMS 10000 των 190 kW, MMS 12000/50 Hz και MMS 12000/60 Hz των 220-250 kW, η θερμοκρασία είναι 10 °C μικρότερη.***

5. Ηλεκτρική σύνδεση

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε οποιουδήποτε είδους εργασίες στο προϊόν, κλείστε την παροχή ρεύματος. Βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει τυχαία.

5.1 Γενικά

Η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να διεξάγεται από αδειούχο ηλεκτρολόγο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

Η τάση τροφοδοσίας, το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα και το cos φ αναγράφονται στην ξεχωριστή πινακίδα η οποία πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στο χώρο εγκατάστασης.

Η απαιτούμενη ποιότητα τάσης για τους υποβρύχιους κινητήρες MS και MMS της Grundfos, που μετράται στους ακροδέκτες του κινητήρα, είναι - 10 %/+ 6 % της ονομαστικής τάσης κατά τη συνεχή λειτουργία (περιλαμβανομένης της απόκλισης στην τάση δικτύου και των απωλειών στα καλώδια).

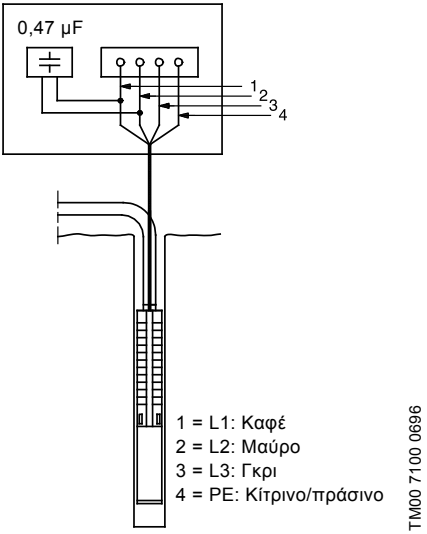
Επιπλέον, ελέγξτε ότι υπάρχει συμμετρία τάσης στους αγωγούς τροφοδοσίας ρεύματος, δηλαδή, ίδια διαφορά τάσης μεταξύ των διαφορετικών φάσεων. Βλέπε επίσης κεφάλαιο *10. Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου*, σημείο 2.

Προειδοποίηση

Ο κινητήρας πρέπει να είναι γειωμένος.

Ο κινητήρας πρέπει να συνδέεται σε έναν εξωτερικό διακόπτη δικτύου με ένα ελάχιστο διάκενο επαφής 3 mm σε όλους τους πόλους.

Εάν οι κινητήρες MS με ενσωματωμένο μεταδότη θερμοκρασίας (Tempcon) δεν είναι εγκατεστημένοι μαζί με μία μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204, πρέπει να συνδέονται σε έναν πυκνωτή 0,47 μF εγκεκριμένο για λειτουργία φάσης-φάσης (IEC 384-14) ώστε να πληρούν την Οδηγία περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας της ΕΚ (2004/108/ΕΚ). Ο πυκνωτής πρέπει να είναι συνδεδεμένος στις δύο φάσεις στις οποίες συνδέεται ο μεταδότης θερμοκρασίας. Βλέπε σχήμα 6.



Σχ. 6 Σύνδεση του πυκνωτή

Οι κινητήρες διαθέτουν περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση ή για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου και το ρεύμα εκκίνησης είναι περίπου τέσσερις με έξι φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.

Η διάρκεια επιτάχυνσης του κινητήρα είναι μόνο 0,1 του δευτερολέπτου περίπου. Κατά συνέπεια, η απευθείας εκκίνηση εγκρίνεται κανονικά από την επιχείρηση ηλεκτρισμού.

5.1.1 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας

Οι τριφασικοί κινητήρες MS μπορούν να συνδεθούν σε ένα μετατροπέα συχνότητας.

Οι κινητήρες MMS με PE/PA μπορούν να συνδεθούν σε ένα μετατροπέα συχνότητας.

Προσοχή

Εάν ένας κινητήρας MS με μεταδότη θερμοκρασίας είναι συνδεδεμένος σε έναν μετατροπέα συχνότητας, μία ασφάλεια ενσωματωμένη στο μεταδότη θα λιώσει και ο μεταδότης θα απενεργοποιηθεί. Ο μεταδότης δεν μπορεί να επανενεργοποιηθεί. Αυτό σημαίνει ότι ο κινητήρας θα λειτουργεί σαν κινητήρας χωρίς μεταδότη θερμοκρασίας.

Εάν απαιτείται μεταδότης θερμοκρασίας, μπορείτε να παραγγείλετε έναν αισθητήρα Pt100 από την Grundfos για τοποθέτηση στον υποβρύχιο κινητήρα.

Προσοχή

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του μετατροπέα συχνότητας, δεν συνιστάται να λειτουργείτε τον κινητήρα σε συχνότητα υψηλότερη από την ονομαστική συχνότητα (50 ή 60 Hz). Σε σχέση με τη λειτουργία της αντλίας, είναι σημαντικό να μην μειώνετε ποτέ τη συχνότητα (και κατά συνέπεια την ταχύτητα) σε τέτοιο επίπεδο ώστε να μην εξασφαλίζεται πλέον η απαραίτητη ροή υγρού ψύξης γύρω από τον κινητήρα.

Για να αποφύγετε την καταστροφή εξαρτημάτων της αντλίας, διασφαλίστε ότι ο κινητήρας σταματά όταν η παροχή της αντλίας πέφτει κάτω από το 0,1 x της ονομαστικής παροχής.

Ανάλογα με τον τύπο, ο μετατροπέας συχνότητας μπορεί να προκαλέσει αυξημένο θόρυβο από τον κινητήρα. Επιπλέον, μπορεί να εκθέσει τον κινητήρα σε επιζήμιες αιχμές τάσης.

Αυτό μπορεί να αποτραπεί με την τοποθέτηση ενός ημιτονοειδούς φίλτρου μεταξύ του μετατροπέα συχνότητας και του κινητήρα.

Η Grundfos συνιστά την εγκατάσταση ενός ημιτονοειδούς φίλτρου όταν χρησιμοποιείται ένας μετατροπέας συχνότητας.

Οι αιχμές τάσης για τους υποβρύχιους κινητήρες Grundfos πρέπει να περιορίζονται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Τύπος κινητήρα	Μέγ. τάση $U_{αιχμής}$	Μέγιστη dU/dt
MS 402	650 V φάση-φάση	2000 V/µs
MS 4000	850 V φάση-φάση	2000 V/µs
MS 6000	850 V φάση-φάση	2000 V/µs
MMS6	850 V φάση-γείωση	500 V/µs
MMS 8000	850 V φάση-γείωση	500 V/µs
MMS 10000	850 V φάση-γείωση	500 V/µs
MMS 12000	850 V φάση-γείωση	500 V/µs

Σημείωση

Για να γίνει εφικτή η παρακολούθηση της θερμοκρασίας του κινητήρα κατά τη λειτουργία με μετατροπέα συχνότητας, η Grundfos συνιστά την εγκατάσταση ενός αισθητήρα Pt100 σε συνδυασμό με ένα ρελέ PR 5714.

Επιτρεπόμενες περιοχές συχνότητας: 30-50 Hz και 30-60 Hz.

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης:
Μέγιστος 3 δευτερόλεπτα για εκκίνηση και παύση.

5.2 Προστασία κινητήρα

5.2.1 Μονοφασικοί κινητήρες

Οι μονοφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες MS 402 διαθέτουν έναν ενσωματωμένο θερμικό διακόπτη και δεν χρειάζονται πρόσθετη προστασία κινητήρα. Ως εξαίρεση, ο κινητήρας MS 402 του 1,1 kW (1,5 hp) απαιτεί εξωτερική προστασία ρεύματος.

Προειδοποίηση

Όταν ο κινητήρας έχει διακόψει από το θερμικό, οι ακροδέκτες κινητήρα βρίσκονται ακόμη υπό τάση. Όταν ο κινητήρας ψυχθεί επαρκώς, θα επανεκκινηθεί αυτόματα.

Οι μονοφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες MS 4000 χρειάζονται προστασία. Μία διάταξη προστασίας μπορεί είτε να ενσωματωθεί σε ένα κιβώτιο ελέγχου ή χωριστά.

5.2.2 Τριφασικοί κινητήρες

Οι κινητήρες MS διατίθενται με ή χωρίς ενσωματωμένο μεταδότη θερμοκρασίας.

Κινητήρες με ενσωματωμένο και λειτουργικό μεταδότη θερμοκρασίας πρέπει να προστατεύονται με:

- ένα ρελέ προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ ή
- μία μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και ρελέ.

Κινητήρες με ή χωρίς ένα μη λειτουργικό μεταδότη θερμοκρασίας πρέπει να προστατεύονται με:

- ένα ρελέ προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ ή
- μία μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και ρελέ.

Οι κινητήρες MMS δεν διαθέτουν ενσωματωμένο μεταδότη θερμοκρασίας. Ένας αισθητήρας Pt100 διατίθεται ως πρόσθετος εξοπλισμός.

Κινητήρες με αισθητήρα Pt100 πρέπει να προστατεύονται με:

- ένα ρελέ προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ ή
- μία μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και ρελέ.

Κινητήρες χωρίς αισθητήρα Pt100 πρέπει να προστατεύονται με:

- ένα ρελέ προστασίας κινητήρα με θερμικό ρελέ με μέγ. κατηγορία διακοπής 10 σύμφωνα με το IEC 60947-4-1 ή
- μία μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204 και ρελέ.

5.2.3 Απαιτούμενες ρυθμίσεις του ρελέ προστασίας κινητήρα

Για κινητήρες με μονάδα προστασίας κινητήρα MP 204, η Grundfos συνιστά τη χρήση μίας ειδικής καμπύλης διακοπής με χαρακτηριστικά P σε ρύθμιση της τάξης του U_n επί 5 για 1 δευτερόλεπτο.

Για κρύους κινητήρες, ο χρόνος διακοπής του ρελέ προστασίας κινητήρα πρέπει να είναι μικρότερος από δέκα δευτερόλεπτα στο πενταπλάσιο του μέγιστου ονομαστικού ρεύματος του κινητήρα.

Για όλους τους υποβρύχιους κινητήρες MMS, ο μέγιστος χρόνος επιτάχυνσης/επιβράδυνσης εκκίνησης και παύσης είναι 3 δευτερόλεπτα (ελάχιστο 30 Hz).

Προσοχή ***Εάν δεν πληρείται αυτή η απαίτηση, η εγγύηση του κινητήρα δεν θα ισχύει.***

Για να διασφαλίσετε τη βέλτιστη προστασία του υποβρύχιου κινητήρα, ρυθμίστε το ρελέ προστασίας του κινητήρα σύμφωνα με τις ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές:

1. Ρυθμίστε την υπερφόρτωση στο μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.
2. Εκκινήστε τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργήσει για μισή ώρα σε κανονική απόδοση.
3. Μειώστε σταδιακά το δείκτη κλίμακας μέχρι να φτάσετε το σημείο διακοπής του κινητήρα.
4. Αυξήστε τη ρύθμιση υπερφόρτωσης κατά 5 %.

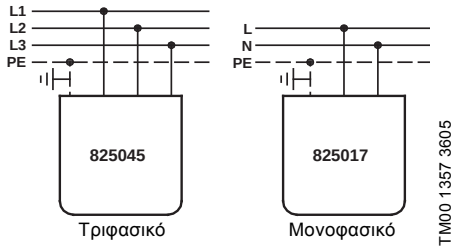
Η υψηλότερη επιτρεπόμενη ρύθμιση είναι το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.

Για κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, ρυθμίστε το ρελέ προστασίας κινητήρα όπως παραπάνω, αλλά η μέγιστη ρύθμιση πρέπει να είναι το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα x 0,58.

Ο μεγαλύτερος επιτρεπόμενος χρόνος εκκίνησης για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου ή για εκκίνηση με αυτομετασχηματιστή είναι 2 δευτερόλεπτα.

5.3 Προστασία από κεραυνούς

Η εγκατάσταση μπορεί να εξοπλιστεί με μία ειδική προστατευτική διάταξη υπέρτασης που προστατεύει τον κινητήρα από τις αιχμές τάσης στους αγωγούς τροφοδοσίας ισχύος εάν πέσει κεραυνός κοντά στην περιοχή. Βλέπε σχήμα 7.



Σχ. 7 Σύνδεση διάταξης προστασίας από υπέρταση

Η διάταξη προστασίας υπέρτασης δεν θα προστατεύσει, ωστόσο, τον κινητήρα από ένα άμεσο χτύπημα κεραυνού.

Συνδέστε τη διάταξη προστασίας υπέρτασης στην εγκατάσταση όσο το δυνατό πιο κοντά στον κινητήρα και πάντα σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς. Ζητήστε από την Grundfos διατάξεις προστασίας από κεραυνούς.

Ωστόσο, οι υποβρύχιοι κινητήρες MS 402 δεν χρειάζονται περαιτέρω προστασία από τους κεραυνούς καθώς είναι ιδιαίτερα μονωμένοι.

Ζητήστε ένα ειδικό πακέτο υλικών σύνδεσης καλωδίων με ενσωματωμένη διάταξη προστασίας από την υπέρταση για τους υποβρύχιους κινητήρες 4" της Grundfos (Αρ. προϊόντος 799911/799912).

5.4 Διατομή καλωδίου

Προσοχή

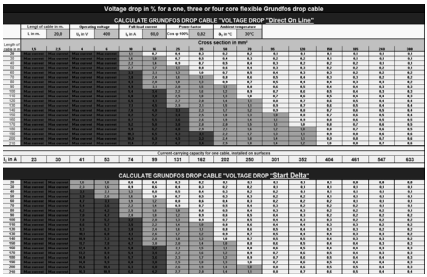
Τα καλώδια των υποβρύχιων κινητήρων διαστασιοποιούνται για βύθιση στο υγρό και δεν θα έχουν απαραίτητα την επαρκή διατομή για να βρίσκονται στον αέρα.

Βεβαιωθείτε ότι το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης μπορεί να αντέξει τη μόνιμη βύθιση στο εκάστοτε υγρό και στην εκάστοτε θερμοκρασία.

Η διατομή (q) του καλωδίου πρέπει να πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης πρέπει να υπολογίζεται σύμφωνα με το μέγιστο ονομαστικό ρεύμα (I_n) του κινητήρα.
- Η διατομή πρέπει να είναι επαρκής ώστε να καθιστά την πτώση τάσης στο καλώδιο αποδεκτή.

Η Grundfos διαθέτει υποβρύχια καλώδια σύνδεσης για μία μεγάλη γκάμα εγκαταστάσεων. Για τη σωστή διατομή του καλωδίου, η Grudfos προσφέρει ένα εργαλείο καθορισμού της διατομής καλωδίου στο στικάκι USB που προμηθεύεται μαζί με τον κινητήρα.



Σχ. 8 Εργαλείο καθορισμού διατομής καλωδίου

Το εργαλείο καθορισμού διατομής παρέχει έναν ακριβή υπολογισμό της πτώσης της τάσης σε μια δεδομένη διατομή βάσει των παρακάτω παραμέτρων:

- μήκος καλωδίου
- τάση λειτουργίας
- ρεύμα πλήρους φορτίου
- συντελεστής ισχύος
- θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η πτώση τάσης μπορεί να υπολογιστεί τόσο για απευθείας εκκίνηση όσο και για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι λειτουργικές απώλειες, η διατομή του καλωδίου μπορεί να αυξηθεί. Αυτό αποδίδει από απόψεως κόστους μόνο εάν η οπή της γεώτρησης διαθέτει τον απαιτούμενο χώρο και εάν ο χρόνος λειτουργίας της αντλίας είναι μεγάλος. Το εργαλείο διατομής καλωδίου προσφέρει επίσης έναν υπολογιστή απώλειας ισχύος που παρουσιάζει τις δυνητικές εξοικονομήσεις μιας αυξημένης διατομής.

Εναλλακτικά του εργαλείου διατομής καλωδίου, επιλέξτε τη διατομή βάσει των τιμών ρεύματος των δεδομένων καλωδίων.

Η διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να πληροί τις απαιτήσεις ποιότητας τάσης που προσδιορίζονται στο κεφάλαιο *5.1 Γενικά*.

Προσδιορίστε την πτώση τάσης για τη διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης με τη βοήθεια των διαγραμμάτων στις σελίδες 452 και 453.

Χρησιμοποιήστε τον ακόλουθο τύπο:

I = Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα.

Για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, I = μέγιστο ονομαστικό ρεύμα κινητήρα x 0,58.

Lx = Μήκος του καλωδίου που μετατρέπεται σε πτώση τάσης του 1 % της ονομαστικής τάσης.

$$Lx = \frac{\text{μήκος καλωδίου σύνδεσης}}{\text{επιτρεπόμενη πτώση τάσης σε \%}}$$

q = Διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης.

Τραβήξτε μία ευθεία γραμμή μεταξύ της εκάστοτε τιμής I και της τιμής Lx. Στο σημείο όπου η γραμμή τέμνει τον άξονα q, επιλέξτε τη διατομή που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το σημείο τομής.

Τα διαγράμματα έχουν γίνει βάσει των τύπων:

Μονοφασικός υποβρύχιος κινητήρας

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI\right)}$$

Τριφασικός υποβρύχιος κινητήρας

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI\right)}$$

L = Μήκος του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης [m]

U = Ονομαστική τάση [V]

ΔU = Πτώση τάσης [%]

I = Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα [A]

cos φ = 0,9

ρ = Ειδική αντίσταση: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Διατομή του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Επαγωγική αντίσταση: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Έλεγχος μονοφασικού MS 402

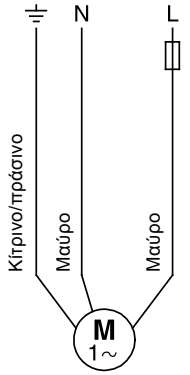
Προειδοποίηση

Οι μονοφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες MS 402 του < 1,1 kW διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία κινητήρα, η οποία διακόπτει τον κινητήρα σε περίπτωση υπερβολικών θερμοκρασιών στις περιελίξεις ενόσω ο κινητήρας τροφοδοτείται ακόμη με τάση. Επιτρέψτε κάτι τέτοιο όταν ο κινητήρας αποτελεί μέρος ενός συστήματος ελέγχου.

5.6 Σύνδεση μονοφασικών κινητήρων

5.6.1 2σύρματοι κινητήρες

Οι 2σύρματοι κινητήρες MS 402 διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία κινητήρα και μία διάταξη εκκινητή και μπορούν κατά συνέπεια να συνδεθούν απευθείας στο δίκτυο. Βλέπε σχήμα 9.



TM00 1358 5092

Σχ. 9 2σύρματοι κινητήρες

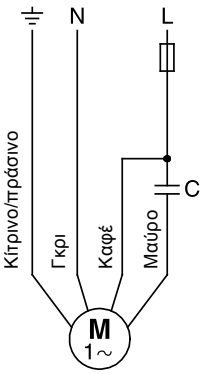
5.6.2 Κινητήρες PSC

Οι κινητήρες PSC είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο μέσω ενός πυκνωτή λειτουργίας, ο οποίος πρέπει να έχει μέγεθος κατάλληλο για συνεχή λειτουργία.

Επιλέξτε το σωστό μέγεθος πυκνωτή με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

Κινητήρας [kW]	Πυκνωτής
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Οι κινητήρες MS 402 PSC του < 1,1 kW διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία κινητήρα και πρέπει να συνδέονται στο δίκτυο όπως απεικονίζεται στο σχήμα 10.



TM00 1359 5092

Σχ. 10 Κινητήρες PSC

5.6.3 3σύρματοι κινητήρες

Οι 3σύρματοι κινητήρες MS 402 διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία κινητήρα και πρέπει να συνδέονται στο δίκτυο μέσω ενός κιβωτίου ελέγχου Grundfos SA-SPM 5, 7 ή 8 χωρίς προστασία κινητήρα.

Οι 3σύρματοι κινητήρες MS 4000 πρέπει να συνδέονται στο δίκτυο μέσω ενός κιβωτίου ελέγχου Grundfos SA-SPM 5, 7 ή 8 με ενσωματωμένη προστασία κινητήρα.

Όταν χρησιμοποιείται ένα συμβατικό ρελέ προστασίας κινητήρα, η ηλεκτρική σύνδεση πρέπει να πραγματοποιηθεί όπως περιγράφεται παρακάτω.

5.6.4 Έλεγχος της φοράς περιστροφής

Όταν ο κινητήρας συνδεθεί στην παροχή ισχύος, ελέγξτε τη σωστή φορά περιστροφής ως εξής:

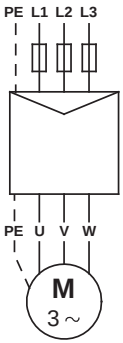
1. Προσθέστε λίγες σταγόνες νερού στο στυπιοθλίπτη άξονα πριν την εκκίνηση.
2. Εκκινήστε τον κινητήρα και ελέγξτε τη φορά περιστροφής κοιτώντας τον άξονα κινητήρα. Για αντλίες Grundfos SP, η φορά περιστροφής πρέπει να είναι προς τα αριστερά.
3. Συγκρίνετε το αποτέλεσμα από το σημείο 1 με τη ζήτηση της αντλίας.
4. Εναλλάξτε δύο από τις συνδέσεις φάσεων εάν η φορά περιστροφής είναι λανθασμένη. Στην περίπτωση των κινητήρων με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, εναλλάξτε τη U1 με τη V1 και τη U2 με τη V2.

5.6.5 Κινητήρες με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων της Grundfos με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα και το σχήμα 11.

Δίκτυο τροφοδοσίας	Καλώδιο/σύνδεση
	Κινητήρες Grundfos 4" και 6"
PE	PE (κίτρινο/πράσινο)
L1	U (καφέ)
L2	V (μαύρο)
L3	W (γκρι)

Ελέγξτε τη φορά περιστροφής, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο *5.6.4 Έλεγχος της φοράς περιστροφής*.



TM03 2099 3705

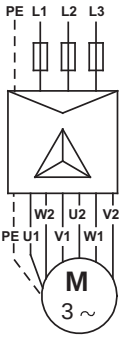
Σχ. 11 Κινητήρες με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση

5.6.6 Κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Η σύνδεση των υποβρύχιων κινητήρων της Grundfos με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα και το σχήμα 12.

Σύνδεση	Κινητήρες Grundfos 6"
PE	Κίτρινο/πράσινο
U1	Καφέ
V1	Μαύρο
W1	Γκρι
W2	Καφέ
U2	Μαύρο
V2	Γκρι

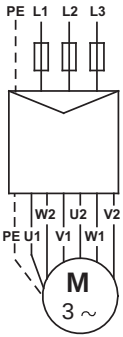
Ελέγξτε τη φορά περιστροφής, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο *5.6.4 Έλεγχος της φοράς περιστροφής*.



TM03 2100 3705

Σχ. 12 Κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Εάν δεν απαιτείται εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, αλλά απευθείας εκκίνηση, οι υποβρύχιοι κινητήρες πρέπει να συνδέονται όπως απεικονίζεται στο σχήμα 13.



TM03 2101 3705

Σχ. 13 Κινητήρες με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση

5.6.7 Σύνδεση σε περίπτωση μη αναγνωρίσιμης σήμανσης καλωδίου/σύνδεσης

Σε περίπτωση που δεν γνωρίζετε πού θα συνδεθούν οι ξεχωριστοί αγωγοί στο δίκτυο τροφοδοσίας για να εξασφαλίσετε τη σωστή φορά περιστροφής, προχωρήστε ως εξής:

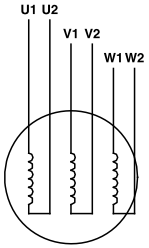
Κινητήρες με περιέλιξη για απευθείας εκκίνηση

Συνδέστε τον κινητήρα στο δίκτυο τροφοδοσίας όπως αναμένεται να είναι σωστό.

Μετά ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο *5.6.4 Έλεγχος της φοράς περιστροφής*.

Κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Καθορίστε τις περιελίξεις του κινητήρα με τη βοήθεια ενός ωμόμετρου και ονομάστε τις ομάδες των αγωγών για τις διαφορετικές περιελίξεις αντίστοιχα: U1-U2, V1-V2 και W1-W2. Βλέπε σχήμα 14.



TM00 1367 5092

Σχ. 14 Μη αναγνωρίσιμη σήμανση/σύνδεση καλωδίου - κινητήρες με περιέλιξη για εκκίνηση αστέρα-τριγώνου

Εάν απαιτείται εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, συνδέστε τους αγωγούς όπως απεικονίζεται στο σχήμα 12.

Εάν απαιτείται απευθείας εκκίνηση, συνδέστε τους αγωγούς όπως απεικονίζεται στο σχήμα 13.

Μετά ελέγξτε τη φορά περιστροφής όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο *5.6.4 Έλεγχος της φοράς περιστροφής*.

5.6.8 Εκκινητής απαλής εκκίνησης

Η Grundfos συνιστά αποκλειστικά τη χρήση εκκινητών απαλής εκκίνησης, οι οποίοι ελέγχουν την τάση και στις τρεις φάσεις και οι οποίοι περιλαμβάνουν ρελέ παράκαμψης (bypass).

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης:
Μέγιστος 3 δευτερόλεπτα.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του εκκινητή απαλής εκκίνησης που διαθέτετε ή με την Grundfos.

5.6.9 Μετατροπέας συχνότητας

Οι τριφασικοί υποβρύχιοι κινητήρες MS μπορούν να συνδεθούν σε ένα μετατροπέα συχνότητας.

Σημείωση ***Για να γίνει εφικτή η παρακολούθηση της θερμοκρασίας του κινητήρα, η Grundfos συνιστά την εγκατάσταση ενός αισθητήρα Pt100 σε συνδυασμό με ένα ρελέ PR 5714.***

Επιτρεπόμενες περιοχές συχνότητας: 30-50 Hz και 30-60 Hz.

Χρόνοι επιτάχυνσης/επιβράδυνσης:
Μέγιστος 3 δευτερόλεπτα για εκκίνηση και παύση.

Ανάλογα με τον τύπο, ο μετατροπέας συχνότητας μπορεί να προκαλέσει αυξημένο θόρυβο από τον κινητήρα. Επιπλέον, μπορεί να εκθέσει τον κινητήρα σε επιζήμιες αιχμές τάσης. Αυτό μπορεί να αντισταθμιστεί με την τοποθέτηση ενός φίλτρου LC ή ακόμη καλύτερα ενός ημιτονοειδούς φίλτρου μεταξύ του μετατροπέα συχνότητας και του κινητήρα.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας που διαθέτετε ή με την Grundfos.

6. Εγκατάσταση κινητήρα

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε οποιουδήποτε είδους εργασίες στο προϊόν, κλείστε την παροχή ρεύματος. Βεβαιωθείτε ότι η παροχή ρεύματος δεν μπορεί να ανοίξει τυχαία.

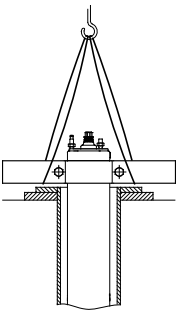
7. Τοποθέτηση του κινητήρα στην αντλία

1. Χρησιμοποιείτε σφιγκτήρες σωλήνων όταν χειρίζεστε τον κινητήρα.

Προειδοποίηση

Όταν ο κινητήρας πρόκειται να συναρμολογηθεί μαζί με την αντλία στην κεφαλή του φρέατος, βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε κατάλληλους σφιγκτήρες σωλήνων.

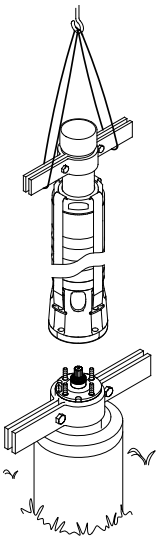
2. Τοποθετήστε τον κινητήρα σε κατακόρυφη θέση στην κορυφή της γεώτρησης. Βλέπε σχήμα 15.



TM00 5259 2402

Σχ. 15 Κινητήρας σε κατακόρυφη θέση

3. Ανυψώστε την αντλία από τους σφιγκτήρες σωλήνα που είναι προσαρμοσμένοι στο σωλήνα ανύψωσης. Βλέπε σχήμα 16.



Σχ. 16 Ανύψωση της αντλίας στη θέση της

4. Τοποθετήστε την αντλία πάνω από τον κινητήρα.
5. Τοποθετήστε και σφίξτε σταυρωτά τα περικόχλια σύμφωνα με τις ροπές που αναφέρονται παρακάτω.

Προσοχή ***Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση μεταξύ της αντλίας και του κινητήρα έχει γίνει σωστά.***

Διάμετρος κοχλία αντλίας/ κινητήρα	Ροπή [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Τοποθέτηση του υποβρύχιου καλωδίου σύνδεσης στο καλώδιο κινητήρα

Πριν τοποθετήσετε το υποβρύχιο καλώδιο κινητήρα στον κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι η πρίζα καλωδίου είναι καθαρή και στεγνή.

Για να διευκολύνετε την τοποθέτηση του καλωδίου, λιπάνετε τα ελαστικά μέρη του φις καλωδίου με μη αγώγιμη σιλικόνη.

Σφίξτε τις βίδες που συγκρατούν το καλώδιο στις ροπές στρέψης που αναφέρονται:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Συνδέστε το καλώδιο κινητήρα με το καλώδιο σύνδεσης χρησιμοποιώντας αυθεντικά πακέτα υλικών σύνδεσης καλωδίων της Grundfos, όπως το θερμοσυστελλόμενο σωλήνα τύπου KM ή το πακέτο υλικών σύνδεσης καλωδίων τύπου M0 έως M4.

Εάν χρειάζεται, μειώστε το μήκος του καλωδίου του κινητήρα για να διασφαλίσετε ότι καλύπτεται πάντα από το μέσο της αντλίας πριν πραγματοποιήσετε τη σύνδεση του καλωδίου όπως περιγράφεται παραπάνω.

7.2 Μέγιστη πίεση εγκατάστασης

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Κατέβασμα του κινητήρα

Η Grundfos συνιστά τον έλεγχο της γεώτρησης με τη βοήθεια ενός μετρητή εσωτερικής διαμέτρου πριν κατεβάσετε τον κινητήρα ώστε να εξασφαλίσετε την ανεμπόδιστη διέλευσή του.

Κατεβάστε τη μονάδα αντλίας προσεκτικά στη γεώτρηση, προσέχοντας να μην προκαλέσετε φθορές στο καλώδιο κινητήρα και στο υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης.

Προσοχή ***Μην χρησιμοποιείτε το καλώδιο του κινητήρα για το κατέβασμα ή ανέβασμα.***

7.4 Συχνότητα εκκινήσεων και παύσεων

Τύπος κινητήρα		Αρ. εκκινήσεων
MS 402		• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 100 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 300 την ημέρα.
MS 4000		• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 100 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 300 την ημέρα.
MS 6000		• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 30 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 300 την ημέρα.
MMS6	**Περιελίξεις PVC**	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 3 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 40 την ημέρα.
	Περιελίξεις PE/PA	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 10 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 70 την ημέρα.
MMS 8000	**Περιελίξεις PVC**	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 3 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 30 την ημέρα.
	Περιελίξεις PE/PA	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 8 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 60 την ημέρα.
MMS 10000	**Περιελίξεις PVC**	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 2 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 20 την ημέρα.
	Περιελίξεις PE/PA	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 6 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 50 την ημέρα.
MMS 12000	**Περιελίξεις PVC**	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 2 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 15 την ημέρα.
	Περιελίξεις PE/PA	• Συνιστάται 1 φορά το χρόνο τουλάχιστον. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 5 την ώρα. • Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων 40 την ημέρα.

8. Συντήρηση και σέρβις

Οι κινητήρες δεν χρειάζονται συντήρηση.

Η τεχνική υποστήριξη όλων των κινητήρων είναι εύκολη.

Σετ ανταλλακτικών και εργαλεία σέρβις διατίθενται από την Grundfos.

Σέρβις στους κινητήρες μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί σε ένα κέντρο σέρβις της Grundfos.

Προειδοποίηση

Εάν ένας κινητήρας έχει χρησιμοποιηθεί για υγρό το οποίο είναι επιβλαβές για την υγεία ή τοξικό, ο κινητήρας θα χαρακτηριστεί ως μολυσμένος. Καθαρίστε κατάλληλα τον κινητήρα πριν ξεκινήσετε το σέρβις. Έχετε υπόψη σας ότι το υγρό του κινητήρα μπορεί να είναι και αυτό μολυσμένο.

Εάν θέλετε να επισκευάσει η Grundfos αυτόν τον κινητήρα, πρέπει να ενημερώσετε την Grundfos και να παρέχετε λεπτομέρειες σχετικά με πιθανή μόλυνση, κ.λπ., πριν αποστείλετε τον κινητήρα. Διαφορετικά, η Grundfos μπορεί να αρνηθεί να δεχθεί τον κινητήρα για επισκευή.

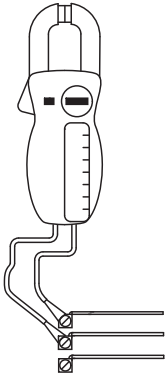
Οποιαδήποτε έξοδα επιστροφής του κινητήρα βαρύνουν τον πελάτη.

9. Εύρεση βλάβης

Βλάβη	Αιτία	Επιδιόρθωση
1. Ο κινητήρας δεν λειτουργεί.	a) Οι ασφάλειες είναι καμένες.	Αντικαταστήστε τις καμένες ασφάλειες. Εάν καούν και οι καινούριες, ελέγξτε την ηλεκτρική εγκατάσταση και το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης.
	b) Το ρελέ διαρροής ή ο επιτηρητής τάσης έχει διακόψει.	Επαναφέρατε.
	c) Δεν υπάρχει ρεύμα.	Επικοινωνήστε με την επιχείρηση ηλεκτρισμού.
	d) Το ρελέ προστασίας κινητήρα διέκοψε.	Επανατάξτε το ρελέ προστασίας κινητήρα (αυτόματα ή πιθανώς χειροκίνητα). Εάν διακόψει και πάλι, ελέγξτε την τάση. Εάν η τάση είναι εντάξει, βλέπε σημεία e) - h).
	e) Το ρελέ προστασίας κινητήρα/ επαφέας είναι ελαττωματικά.	Αντικαταστήστε το ρελέ προστασίας κινητήρα/επαφέα.
	f) Η διάταξη εκκινητή είναι ελαττωματική.	Επισκευάστε/αντικαταστήστε τη διάταξη εκκινητή.
	g) Το κύκλωμα ελέγχου έχει διακοπεί ή είναι ελαττωματικό.	Ελέγξτε την ηλεκτρική εγκατάσταση.
	h) Η αντλία/υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης είναι ελαττωματικά.	Επισκευάστε/αντικαταστήστε την αντλία/το καλώδιο.

10. Έλεγχος κινητήρα και καλωδίου

1. Τάση παροχής

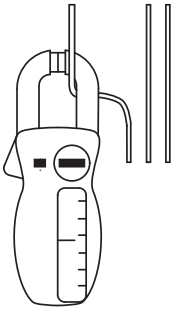


TM00 1371 5092

Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων μέσω ενός βολτόμετρου.
Στους μονοφασικούς κινητήρες, μετρήστε μεταξύ της φάσης και του ουδέτερου ή μεταξύ δύο φάσεων, ανάλογα με τον τύπο παροχής.
Συνδέστε το βολτόμετρο στους ακροδέκτες στο ρελέ προστρασίας κινητήρα.

Όταν ο κινητήρας βρίσκεται υπό φορτίο, η τάση πρέπει να βρίσκεται εντός της περιοχής που ορίζεται στο κεφάλαιο *5.1 Γενικά*. Ο κινητήρας μπορεί να καεί εάν υπάρξουν μεγαλύτερες μεταβολές τάσης. Οι μεγάλες μεταβολές τάσης υποδεικνύουν χαμηλή παροχή ισχύος, και ο κινητήρας πρέπει να σταματήσει μέχρι να επιδιορθωθεί το πρόβλημα.

2. Κατανάλωση ρεύματος



TM00 1372 5092

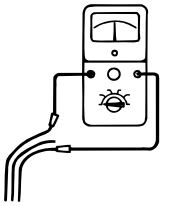
Μετρήστε τα αμπέρ κάθε φάσης ενώ η αντλία λειτουργεί σε σταθερό μανομετρικό (εάν είναι δυνατόν, στην απόδοση όπου ο κινητήρας βρίσκεται υπό το μεγαλύτερο φορτίο). Σχετικά με το μέγιστο ρεύμα λειτουργίας, βλέπε πινακίδα.

Στους τριφασικούς κινητήρες, η διαφορά μεταξύ του ρεύματος στη φάση με την υψηλότερη κατανάλωση και του ρεύματος στη φάση με τη χαμηλότερη κατανάλωση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 %. Εάν το υπερβαίνει ή εάν η τιμή του ρεύματος υπερβαίνει το ονομαστικό ρεύμα, τότε ενδέχεται να υφίστανται οι ακόλουθες βλάβες:

- Οι επαφές του ρελέ προστασίας κινητήρα έχουν καεί.
  - Αντικαταστήστε τις επαφές ή το κιβώτιο ελέγχου για μονοφασική λειτουργία.
- Κακή σύνδεση στους αγωγούς, πιθανώς στο σύνδεσμο καλωδίου.
  - Βλέπε σημείο 3.
- Πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή τάση δικτύου.
  - Βλέπε σημείο 1.
- Οι περιελίξεις κινητήρα είναι βραχυκυκλωμένες ή μερικώς αποσυνδεδεμένες.
  - Βλέπε σημείο 3.
- Η κατεστραμμένη αντλία προκαλεί υπερφόρτωση του κινητήρα.
  - Βγάλτε τη μονάδα αντλίας για γενική επιθεώρηση και επισκευή.
- Η τιμή αντίστασης των περιελίξεων κινητήρα παρουσιάζει μεγάλη απόκλιση (τριφασική λειτουργία).
  - Μετακινήστε τις φάσεις σε ακολουθία φάσεων για ένα πιο ομοιόμορφο φορτίο. Εάν αυτό δεν βοηθήσει, βλέπε σημείο 3.

Σημεία 3 και 4: Η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη όταν η τάση τροφοδοσίας και η κατανάλωση ρεύματος είναι κανονικές.

3. Αντίσταση περιέλιξης



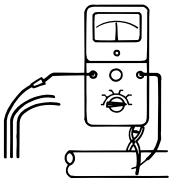
TM00 1373 5092

Αποσυνδέστε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης από το ρελέ προστασίας κινητήρα. Μετρήστε την αντίσταση περιέλιξης μεταξύ των αγωγών του καλωδίου σύνδεσης.

Τριφασικοί κινητήρες: Η απόκλιση μεταξύ της υψηλότερης και της χαμηλότερης τιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10 %. Εάν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη, βγάλτε τη μονάδα αντλίας. Μετρήστε τον κινητήρα, το καλώδιο κινητήρα και το καλώδιο σύνδεσης χωριστά και επισκευάστε/ αντικαταστήστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα.
Σημείωση: Στους μονοφασικούς, 3σύρματους κινητήρες, η περιέλιξη που λειτουργεί θα αναλάβει και τη χαμηλότερη τιμή αντίστασης.

4. Αντίσταση μόνωσης

a) Αντίσταση μόνωσης, MS

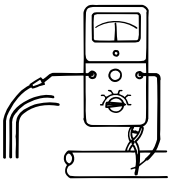


TM00 1374 5092

Αποσυνδέστε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης από το ρελέ προστασίας κινητήρα. Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης από κάθε φάση ως τη γείωση (πλαίσιο). Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση γείωσης έχει πραγματοποιηθεί προσεκτικά.

Εάν η αντίσταση μόνωσης είναι μικρότερη από 0,5 MΩ, θα πρέπει να βγάλετε έξω τη μονάδα αντλίας για επισκευή του κινητήρα ή του καλωδίου ή του πακέτου υλικών σύνδεσης καλωδίων. Οι τοπικοί κανονισμοί μπορεί να ορίζουν διαφορετικές τιμές για την αντίσταση μόνωσης.

b) Αντίσταση μόνωσης, MMS



TM00 1374 5092

Κινητήρες εκτός γεώτρησης: Καθαρίστε το άκρο του καλωδίου του κινητήρα. Εγκατεστημένοι κινητήρες: Αποσυνδέστε το υποβρύχιο καλώδιο σύνδεσης από το ρελέ προστασίας κινητήρα και καθαρίστε το άκρο του καλωδίου (σημεία επαφής). Μετρήστε την αντίσταση μόνωσης από κάθε φάση ως τη γείωση (πλαίσιο) χρησιμοποιώντας έναν ελεγκτή μόνωσης (500 VDC, 2 min.). Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση γείωσης έχει πραγματοποιηθεί προσεκτικά.

Ελέγξτε την τιμή που αναφέρει το όργανο. Εάν η αντίσταση μόνωσης είναι χαμηλότερη από τις παρακάτω τιμές, βγάλτε τη μονάδα αντλίας για έλεγχο και επισκευή.

Οι τιμές ισχύουν για θερμοκρασία περιβάλλοντος των 20 °C (68 °F).
Με καλώδιο:
- καινούργιος κινητήρας: 4 MΩ.
- χρησιμοποιημένος κινητήρας: 2 MΩ.

Χωρίς καλώδιο σύνδεσης:
- καινούργιος κινητήρας: 200 MΩ.
- χρησιμοποιημένος κινητήρας: 20 MΩ.

11. Απόρριψη

Το προϊόν αυτό και τα εξαρτήματά του θα πρέπει να απορριφθούν με ένα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο:

1. Χρησιμοποιήστε την τοπική δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία συλλογής αποβλήτων.
2. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρεία Grundfos ή συνεργείο επισκευών.

Υπόκειται σε τροποποιήσεις.

Español (ES) Instrucciones de instalación y funcionamiento

Traducción de la versión original en inglés.

CONTENIDO

		Página
1.	**Símbolos utilizados en este documento**	**124**
2.	**Entrega y almacenamiento**	**125**
2.1	Entrega	125
2.2	Desembalaje	125
2.3	Almacenamiento y manipulación	125
3.	**Descripción general**	**125**
3.1	Aplicaciones	125
3.2	Líquidos bombeados	125
3.3	Nivel de ruido	125
4.	**Preparación**	**126**
4.1	Comprobación del líquido del motor	126
4.2	Requisitos de posicionamiento	127
4.3	Temperatura del líquido/refrigeración	128
5.	**Conexión eléctrica**	**129**
5.1	Aspectos generales	129
5.2	Protección del motor	130
5.3	Protección antirrayo	131
5.4	Dimensionamiento del cable	132
5.5	Control del motor sumergible MS 402 monofásico	133
5.6	Conexión de motores monofásicos	133
6.	**Instalación del motor**	**136**
7.	**Montaje del motor en la bomba**	**136**
7.1	Conexión del cable de derivación sumergible al cable del motor	137
7.2	Presión máxima de instalación	137
7.3	Bajar el motor	137
7.4	Frecuencia de arranques y paradas	137
8.	**Mantenimiento y reparación**	**138**
9.	**Localización de averías**	**138**
10.	**Comprobación del motor y el cable**	**139**
11.	**Eliminación**	**140**

Aviso

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

Estas instrucciones son válidas para los motores sumergibles Grundfos MS y MMS para bombas sumergibles.

Estos productos no deben ponerse en servicio hasta que se declare la conformidad de la maquinaria a la que deban ser incorporados según las cláusulas de las directivas correspondientes.

1. Símbolos utilizados en este documento

Aviso

Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales.

Aviso

Si no se presta atención a estas instrucciones, puede haber un corto circuito con riesgo de ser dañado o muerte.

Precaución ***Si estas instrucciones de seguridad no son observadas puede tener como resultado daños para los equipos.***

Nota ***Notas o instrucciones que hacen el trabajo más sencillo garantizando un funcionamiento seguro.***

2. Entrega y almacenamiento

2.1 Entrega

Los motores sumergibles Grundfos se suministran de fábrica con un embalaje adecuado en el que deben permanecer hasta que se instalen.

2.2 Desembalaje

Precaución ***Evite dañar el cable del motor empleando herramientas afiladas al desembalarlo.***

Nota ***La placa de características suministrada con el motor debe fijarse cerca del lugar de instalación.***

El motor no debe someterse a impactos o golpes innecesarios.

2.3 Almacenamiento y manipulación

Temperatura de almacenamiento

De -20 a +70 °C.

Precaución ***Si los motores MMS están almacenados, el eje debe girarse a mano al menos una vez al mes. Si un motor ha estado almacenado durante más de un año antes de la instalación, las piezas giratorias del motor deben desmontarse y revisarse antes de su uso.***

El motor no debe exponerse a luz solar directa.

Almacenamiento

Aviso

No apile cajas de diferentes longitudes.

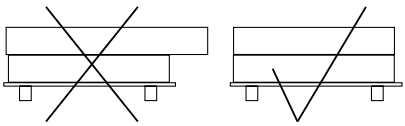


Fig. 1 Directriz de apilamiento de cajas

2.3.1 Protección contra heladas

Si es necesario almacenar el motor tras su uso, el almacenamiento deberá tener lugar en una sala protegida contra heladas o garantizando que el líquido del motor proporcione protección contra heladas.

Precaución ***Los motores vienen de fábrica llenados con agua desmineralizada y deben almacenarse por tanto en un sitio protegido contra heladas o vaciarse antes de su almacenamiento.***

3. Descripción general

3.1 Aplicaciones

Los motores sumergibles Grundfos MS y MMS se han diseñado de acuerdo con los estándares del mercado.

Todos los motores Grundfos MS y MMS de 4", 6" y 8" han sido diseñados para ajustarse a extremos de bomba manufacturados según los estándares NEMA. Los motores resultan especialmente adecuados para bombas de suministro de agua para riego, regulación de aguas subterráneas, aumento de presión, trasiego industrial de agua y aplicaciones semejantes.

3.2 Líquidos bombeados

Líquidos limpios, ligeros, no inflamables, no combustibles o no explosivos que no contengan partículas sólidas o fibras.

El contenido máximo de arena del líquido bombeado no debe superar los 50 g/m^3.

Las versiones N, R y RE de los motores están diseñadas para líquidos más agresivos que el agua potable.

Materiales en contacto con el líquido:

- **MMS:** fundición (n.º de mat. DIN 0.6025) y caucho NBR.
- **MMS -N:** acero inoxidable (n.º de mat. DIN 1.4401) y caucho NBR.
- **MS/MMS -R:** acero inoxidable (n.º de mat. DIN 1.4539) y caucho NBR.
- **MS -RE:** acero inoxidable (n.º de mat. DIN 1.4539/1.4517) y caucho FKM.

La temperatura máxima del líquido se indica en la sección *4.3 Temperatura del líquido/refrigeración*.

3.3 Nivel de ruido

El nivel de presión sonora se ha medido de acuerdo con las normas establecidas en la directiva de maquinaria de la CE (98/37/CE).

El nivel de presión sonora de los motores Grundfos MS y MMS es inferior a 70 dB(A).

4. Preparación

Aviso

Desconecte el suministro eléctrico antes de empezar a trabajar con el producto. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

Aviso

El motor debe izarse empleando una correa o argolla y una grúa para evitar lesiones personales al manipularlo.

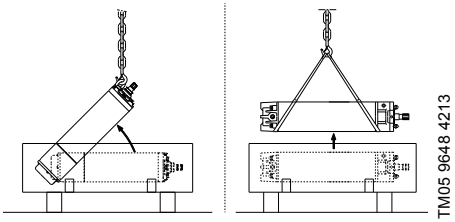


Fig. 2 Manipulación del motor

4.1 Comprobación del líquido del motor

Los motores sumergibles vienen llenados de fábrica con un líquido especial homologado por el organismo FDA, no tóxico y resistente a heladas hasta a -20 °C.

Nota ***Debe comprobarse el nivel de líquido del motor y rellenarse este último si es necesario. Use agua corriente.***

Precaución ***Si se requiere protección contra heladas, deberá emplearse un líquido especial Grundfos para rellenar el motor. De lo contrario, el motor se podrá rellenar con agua corriente.***

Para rellenar el líquido, proceda según lo descrito a continuación.

4.1.1 Motores sumergibles Grundfos MS 402 y MS 4000

El orificio de llenado para el líquido del motor está situado en las siguientes posiciones:

MS 402: en la parte inferior del motor.

MS 4000: en el punto más alto del motor.

1. Coloque el motor sumergible como se muestra en la fig. 3. El tapón roscado de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Retire el tapón roscado del orificio de llenado.
3. Inyecte el líquido en el motor con la jeringuilla de llenado (fig. 3) hasta que el líquido se desborde por el orificio de llenado.
4. Vuelva a colocar el tapón roscado en el orificio de llenado y apriételo bien antes de cambiar el motor de posición.

Pares de apriete:

MS 402: 2,0 N·m

MS 4000: 3,0 N·m

El motor sumergible ya está listo para su instalación.

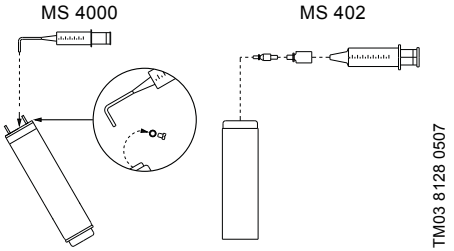


Fig. 3 Posición del motor durante el llenado (MS 4000 y MS 402)

4.1.2 Motores sumergibles Grundfos MS 6000

- Si el motor se entrega procedente de stock, debe comprobarse el nivel de líquido antes de instalar el motor. Consulte la fig. 4.
- Si se ha realizado mantenimiento, debe comprobarse el nivel de líquido. Consulte la fig. 4.

Procedimiento de llenado:

El orificio de llenado del líquido del motor está situado en la parte superior del motor.

1. Coloque el motor sumergible como se muestra en la fig. 4. El tapón roscado de llenado debe estar en el punto más alto del motor.
2. Retire el tapón roscado del orificio de llenado.
3. Inyecte el líquido en el motor con la jeringuilla de llenado (fig. 4) hasta que el líquido se desborde por el orificio de llenado.
4. Vuelva a colocar el tapón roscado en el orificio de llenado y apriételo bien antes de cambiar el motor de posición.

Par de apriete: 3,0 N·m.

El motor sumergible ya está listo para su instalación.

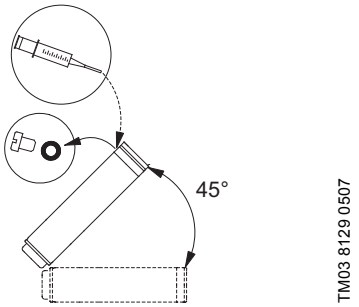


Fig. 4 Posición del motor durante el llenado (MS 6000)

4.1.3 Motores sumergibles Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 y MMS 12000

Procedimiento de llenado:

Incline el motor a un ángulo de 45 °, manteniendo la parte superior orientada hacia arriba.
Consulte la fig. 5.

1. Desenrosque el tapón (A) y coloque un embudo en el orificio.
2. Vierta agua corriente en el motor hasta que el líquido rebose por el tapón (A).

Precaución ***No use líquido de motor; contiene aceite.***

3. Quite el embudo y vuelva a colocar el tapón (A).

Precaución ***Antes de montar el motor en la bomba después de un período largo de almacenamiento, lubrique el cierre del eje depositando algunas gotas de agua mientras gira el eje.***

El motor sumergible ya está listo para su ensamblaje a la bomba y preparado para su instalación.

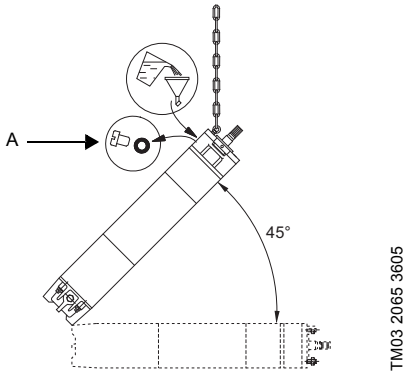


Fig. 5 Posición del motor durante el llenado (MMS)

4.2 Requisitos de posicionamiento

El motor se puede instalar en posición vertical u horizontal.

4.2.1 Motores aptos para instalación horizontal

Tipo de motor	Potencia de salida 50 Hz	Potencia de salida 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Todos los tamaños	Todos los tamaños
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Precaución ***Durante su funcionamiento, el motor debe estar siempre sumergido en el líquido. Consulte los datos NPSH del fabricante de la bomba.***

Aviso

Si el motor debe funcionar en contacto con líquidos calientes (40-60 °C), asegúrese de que nadie pueda tocar el motor ni la instalación instalando, por ejemplo, una cubierta protectora.

4.3 Temperatura del líquido/refrigeración

La temperatura máxima del líquido y su velocidad mínima tras pasar por el motor se muestran en la siguiente tabla.

Grundfos recomienda instalar el motor por encima de la rejilla de filtración para lograr una correcta refrigeración del motor por medio del líquido que lo atraviesa.

Nota

Si no fuese posible alcanzar la velocidad del líquido indicada en la perforación, deberá instalarse una camisa de refrigeración.

Si existe riesgo de acumulación de sedimentos (como arena) en torno al motor, deberá instalarse una camisa de refrigeración para asegurar la correcta refrigeración del motor.

Motor		Caudal tras pasar por el motor [m/s]	Instalación	
			Vertical	Horizontal
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeración recomendada	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeración recomendada
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeración recomendada	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeración recomendada
MMS6	**Bobinados de PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Bobinados de PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 a 12000	**Bobinados de PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Bobinados de PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* A una presión ambiental de 1 bar (0,1 MPa) como mínimo.

** A una presión ambiental de 2 bar (0,2 MPa) como mínimo.

Nota

Para motores MMS6 (sólo bobinados de PVC) de 37 kW, MMS 8000 de 110 kW y MMS 10000 de 170 kW, la temperatura máxima del líquido es 5 °C inferior a los valores indicados en la tabla anterior. Para motores MMS 10000 de 190 kW y MMS 12000 (50/60 Hz) de 220-250 kW, la temperatura es 10 °C inferior.

5. Conexión eléctrica

Aviso

Desconecte el suministro eléctrico antes de empezar a trabajar con el producto. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

5.1 Aspectos generales

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un electricista autorizado según las normativas locales.

Los valores de tensión de suministro, corriente nominal máxima y cos φ se indican en la placa de características que debe fijarse cerca del lugar de instalación.

La calidad de tensión necesaria para los motores sumergibles Grundfos MS y MMS, medida en los terminales del motor, debe ser de - 10 %/+ 6 % de la tensión nominal durante el funcionamiento continuo (incluidas las variaciones de la tensión de suministro y las pérdidas de los cables).

Asimismo, debe comprobarse la simetría de tensión en las líneas de suministro eléctrico (esto es, que exista la misma diferencia de tensión entre las fases individuales). Consulte también el punto 2 de la sección *10. Comprobación del motor y el cable*.

Aviso

El motor debe estar conectado a tierra.

El motor debe conectarse a un interruptor de red externo con una separación de contacto mínima de 3 mm en todos los polos.

Si los motores MS con un transmisor de temperatura (Tempcon) incorporado no se instalan junto con una unidad de protección de motor MP 204, estos deberán conectarse a un condensador de 0,47 µF homologado para funcionamiento fase-fase (IEC 384-14) para cumplir con la directiva EMC de la CE (2004/108/CE). El condensador deberá conectarse a las dos fases a las que esté conectado el transmisor de temperatura. Consulte la fig. 6.

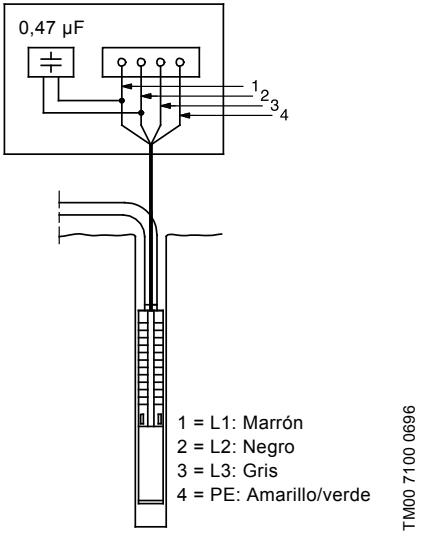


Fig. 6 Conexión del condensador

Los motores se han bobinado para un arranque directo en línea o en estrella-triángulo y la corriente de arranque es entre cuatro y seis veces la corriente nominal del motor.

La duración del calentamiento del motor es de tan sólo 0,1 segundos, aproximadamente. Por lo tanto, la compañía de suministro eléctrico es normalmente la que aprueba el arranque directo en línea.

5.1.1 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

Los motores MS trifásicos pueden conectarse a un convertidor de frecuencia.

Los motores MMS con PE/PA pueden conectarse a un convertidor de frecuencia.

Precaución

Si un motor MS con transmisor de temperatura se conecta a un convertidor de frecuencia, el fusible incorporado en el transmisor se fundirá y el transmisor quedará inactivo. El transmisor no podrá volverse a activar. Esto significa que el motor funcionará como un motor sin transmisor de temperatura.

Si se requiere un transmisor de temperatura, puede adquirirse a través de Grundfos un sensor Pt100 para su instalación en el motor sumergible.

Precaución

Durante el funcionamiento del convertidor de frecuencia, no es aconsejable hacer funcionar el motor a una frecuencia superior a la nominal (50 o 60 Hz). En relación con el funcionamiento de la bomba, es importante no reducir nunca la frecuencia (ni, en consecuencia, la velocidad) hasta un nivel que no garantice el caudal necesario de líquido refrigerante pasando por el motor.

Para evitar daños en la bomba, debe garantizarse que el motor se detenga cuando el caudal de la bomba descienda por debajo de 0,1 x caudal nominal.

Dependiendo del tipo, el convertidor de frecuencia puede incrementar el ruido del motor. Además, puede exponer el motor a picos de tensión perjudiciales.

Dicho efecto puede evitarse instalando un filtro sinusoidal correctamente dimensionado entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Grundfos recomienda la instalación de un filtro sinusoidal cuando se use un convertidor de frecuencia.

Los picos de tensión para motores sumergibles Grundfos deben limitarse según lo indicado en la tabla siguiente.

Tipo de motor	Tensión U_{pico} máx.	dU/dt máx.
MS 402	650 V fase-fase	2000 V/µs
MS 4000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MS 6000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MMS6	850 V fase-tierra	500 V/µs
MMS 8000	850 V fase-tierra	500 V/µs
MMS 10000	850 V fase-tierra	500 V/µs
MMS 12000	850 V fase-tierra	500 V/µs

Nota

Para poder supervisar la temperatura del motor si su funcionamiento tiene lugar a través de un convertidor de frecuencia, Grundfos recomienda la instalación de un sensor Pt100 junto con un relé PR 5714.

Rangos de frecuencia aceptables: 30-50 Hz y 30-60 Hz.

Tiempos de incremento: 3 segundos para arranque y parada, máximo.

5.2 Protección del motor

5.2.1 Motores monofásicos

Los motores sumergibles MS 402 monofásicos incorporan un térmico y no requieren protección adicional del motor (a excepción de los motores MS 402 de 1,1 kW (1,5 hp), que sí requieren protección externa de la corriente).

Aviso

Cuando el motor se ha desconectado térmicamente, los terminales del motor aún tienen corriente. Cuando el motor se haya refrigerado suficientemente, se pondrá de nuevo en marcha automáticamente.

Los motores sumergibles MS 4000 monofásicos deben protegerse. Se puede incorporar un dispositivo protector en la caja de control o por separado.

5.2.2 Motores trifásicos

Los motores MS están disponibles con o sin un transmisor de temperatura incorporado.

Los motores con sensor de temperatura incorporado y operativo deben protegerse con:

- un interruptor diferencial de protección del motor con relé térmico; o
- una unidad de protección de motor MP 204 y contactores.

Los motores sin sensor de temperatura o con uno no operativo deben protegerse con:

- un interruptor diferencial de protección del motor con relé térmico; o
- una unidad de protección de motor MP 204 y contactores.

Los motores MMS no tienen transmisor de temperatura incorporado. Existe un sensor Pt100 disponible como accesorio.

Los motores con sensor Pt100 deben protegerse con:

- un interruptor diferencial de protección del motor con relé térmico; o
- una unidad de protección de motor MP 204 y contactores.

Los motores sin sensor Pt100 deben protegerse con:

- un interruptor diferencial de protección del motor con relé térmico, con clase de disparo máx. equivalente a 10 según la norma IEC 60947-4-1; o una unidad de protección de motor MP 204 y contactores.

5.2.3 Ajustes necesarios del interruptor diferencial de protección del motor

Para motores con una unidad de protección de motor MP 204, Grundfos recomienda el uso de una curva de disparo especial con características P y un ajuste de U_n multiplicado por 5 para 1 segundo.

Para motores fríos, el tiempo de disparo del interruptor diferencial de protección del motor debe ser inferior a diez segundos a cinco veces la corriente nominal máxima del motor.

Para todos los motores sumergibles Grundfos MMS, el tiempo máximo de incremento durante el arranque y la parada es de 3 segundos (a un mínimo de 30 Hz).

Precaución ***Si no se cumple este requisito, la garantía del motor quedará invalidada.***

Con el fin de garantizar la protección óptima del motor sumergible, el interruptor diferencial de protección del motor debe ajustarse según las siguientes directrices:

1. Ajuste el nivel de sobrecarga a la corriente nominal máxima del motor.
2. Arranque el motor y manténgalo en marcha durante media hora en régimen normal.
3. Reduzca gradualmente el indicador de escala hasta alcanzar el punto de disparo del motor.
4. Aumente el nivel de sobrecarga ajustado en un 5 %.

El ajuste máximo aceptable es la corriente nominal máxima del motor.

Para motores bobinados para un arranque en estrella-triángulo, ajuste el interruptor diferencial de protección del motor siguiendo los pasos anteriores, pero de modo que el ajuste máximo equivalga a la corriente nominal máxima x 0,58.

El tiempo máximo de arranque aceptable para un arranque en estrella-triángulo o un arranque de autotransformador es de 2 segundos.

5.3 Protección antirrayo

La instalación se puede equipar con un dispositivo de protección contra sobretensión para proteger el motor frente a las sobrecargas de tensión que podrían sufrir las líneas de suministro eléctrico si un rayo impacta en un lugar cercano. Consulte la fig. 7.

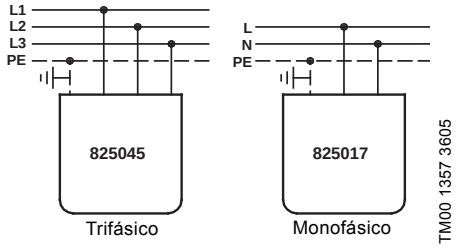


Fig. 7 Conexión de un dispositivo de protección contra sobretensión

El dispositivo de sobretensión, no obstante, no protegerá el motor si un rayo impacta directamente sobre él.

Conecte el dispositivo de protección contra sobretensión a la instalación, lo más cerca posible del motor y siempre de conformidad con las normativas locales. Si desea obtener más información acerca de los dispositivos de protección antirrayo, póngase en contacto con Grundfos.

Los motores sumergibles MS 402 no requieren, sin embargo, una protección antirrayo especial, puesto que están muy aislados.

Para motores sumergibles Grundfos de 4", ponemos a su disposición un kit especial de terminación de cables con dispositivo de protección contra sobretensión incorporado (referencia 799911/799912).

5.4 Dimensionamiento del cable

Precaución ***Los cables para motores sumergibles se dimensionan para su inmersión en el líquido y su sección no siempre es suficiente para el uso al aire.***

Asegúrese de que el cable de derivación sumergible puede soportar la inmersión permanente en el líquido real y a la temperatura real.

La sección (q) del cable debe cumplir los siguientes requisitos:

- El cable de derivación sumergible debe dimensionarse a la corriente nominal máxima (I_n) del motor.
- La sección debe ser suficiente como para permitir una caída de tensión a través del cable.

Grundfos pone a su disposición cables de derivación sumergibles para una amplia gama de instalaciones. Para facilitar el dimensionamiento del cable, Grundfos incluye una herramienta de dimensionamiento de cables en la memoria USB suministrada con el motor.

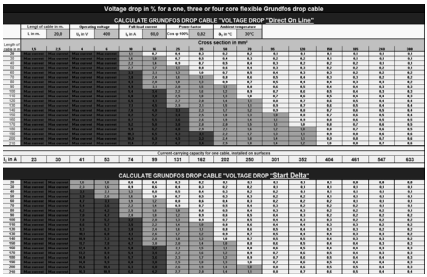

Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start-Delta"
TM05 8770 2613

Fig. 8 Herramienta de dimensionamiento de cables

La herramienta de dimensionamiento permite calcular con precisión la caída de tensión para una determinada sección a partir de los siguientes parámetros:

- longitud del cable;
- tensión de funcionamiento;
- corriente a plena carga;
- factor de potencia; y
- temperatura ambiente.

La caída de tensión puede calcularse tanto para el arranque directo en línea como para el arranque en estrella-triángulo.

La sección del cable puede incrementarse para minimizar las pérdidas durante el funcionamiento. Esto sólo resulta económico si la perforación cuenta con espacio suficiente y la bomba funciona durante períodos prolongados de tiempo. La herramienta de dimensionamiento de cables incluye también una calculadora de pérdidas de potencia que muestra el posible ahorro derivado de un incremento de la sección.

Si prefiere no usar la herramienta de dimensionamiento de cables, elija la sección basándose en los valores de corriente de los cables correspondientes.

La sección del cable de derivación sumergible debe ser lo suficientemente grande como para cumplir los requisitos de calidad de tensión especificados en la sección *5.1 Aspectos generales*.

Determine la caída de tensión para la sección del cable de derivación sumergible por medio de los diagramas de las páginas 452 y 453.

Utilice la siguiente fórmula:

I = Corriente nominal máxima del motor.

Para arranque en estrella-triángulo, I = corriente nominal máxima del motor x 0,58.

Lx = Longitud del cable adaptada a una caída de tensión del 1 % de la tensión nominal.

$$Lx = \frac{\text{longitud del cable de derivación}}{\text{caída de tensión aceptable en \%}}$$

q = Sección del cable de derivación sumergible.

Dibuje una línea recta entre el valor real I y el valor Lx. Seleccione la sección que quede justo encima del lugar en el que la línea corte el eje q.

Los diagramas están basados en las fórmulas:

Motor sumergible monofásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI\right)}$$

Motor sumergible trifásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI\right)}$$

L = Longitud del cable de derivación sumergible [m]

U = Tensión nominal [V]

ΔU = Caída de tensión [%]

I = Corriente nominal máxima del motor [A]

cos φ = 0,9

ρ = Resistencia específica: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]

q = Sección del cable de derivación sumergible [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Resistencia inductiva: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Control del motor sumergible MS 402 monofásico

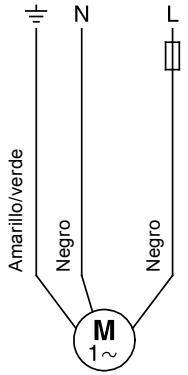
Aviso

Los motores sumergibles MS 402 monofásicos de potencia inferior a 1,1 kW incorporan protección de motor, que garantiza la desconexión del motor en caso de temperatura de bobinado excesiva mientras el motor aún recibe suministro de tensión. Tenga esto en cuenta cuando el motor forme parte de un sistema de control.

5.6 Conexión de motores monofásicos

5.6.1 Motores de 2 cables

Los motores MS 402 de 2 cables incorporan protección de motor y un dispositivo de arranque, de modo que pueden conectarse directamente a la red eléctrica. Consulte la fig. 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 Motores de 2 cables

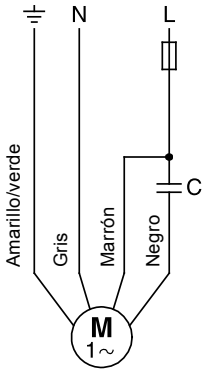
5.6.2 Motores PSC

Los motores PSC se conectan a la red eléctrica empleando un condensador de funcionamiento cuyo tamaño debe ser apto para el funcionamiento continuo.

Seleccione el tamaño del condensador a partir de la siguiente tabla:

Motor [kW]	Condensador
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Los motores MS 402 PSC de potencia inferior a 1,1 kW incorporan protección de motor y deben conectarse a la red eléctrica como se muestra en la fig. 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 Motores PSC

5.6.3 Motores de 3 cables

Los motores MS 402 de 3 cables incorporan protección de motor y deben conectarse a la red eléctrica a través de una caja de control Grundfos SA-SPM 5, 7 u 8 sin protección de motor.

Los motores MS 4000 de 3 cables deben conectarse a la red eléctrica a través de una caja de control Grundfos SA-SPM 5, 7 u 8 con protección de motor.

Si se utiliza un interruptor diferencial para la protección del motor, la conexión eléctrica deberá llevarse a cabo según lo descrito a continuación.

5.6.4 Comprobación del sentido de giro

Una vez conectado el motor al suministro eléctrico, determine el sentido de giro correcto siguiendo los pasos descritos a continuación:

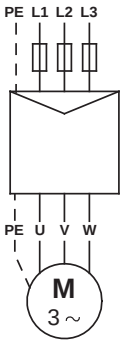
1. Agregue unas gotas de agua al cierre del eje antes del arranque.
2. Arranque el motor y compruebe el sentido de giro observando el eje del motor. Las bombas Grundfos SP deben girar en sentido contrario a las agujas del reloj.
3. Compare el resultado del punto 1 con la demanda de la bomba.
4. Intercambie dos de las conexiones de fase si el sentido de giro es incorrecto. En motores bobinados para arranque en estrella-triángulo, cambie U1 por V1 y U2 por V2.

5.6.5 Motores bobinados para arranque directo en línea

La conexión de los motores sumergibles Grundfos bobinados para arranque directo en línea se muestra en la tabla siguiente y en la fig. 11.

Red eléctrica	Cable/conexión
	Motores Grundfos de 4" y 6"
PE	PE (amarillo/verde)
L1	U (marrón)
L2	V (negro)
L3	W (gris)

Compruebe el sentido de giro según lo descrito en la sección *5.6.4 Comprobación del sentido de giro*.



TM03 2099 3705

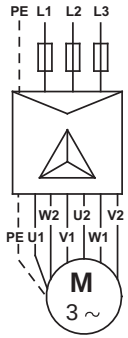
Fig. 11 Motores bobinados para arranque directo en línea

5.6.6 Motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

La conexión de los motores sumergibles Grundfos bobinados para arranque en estrella-triángulo se muestra en la tabla siguiente y en la fig. 12.

Conexión	Motores Grundfos de 6"
PE	Amarillo/verde
U1	Marrón
V1	Negro
W1	Gris
W2	Marrón
U2	Negro
V2	Gris

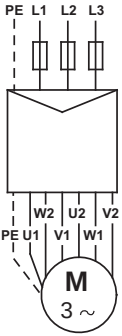
Compruebe el sentido de giro según lo descrito en la sección *5.6.4 Comprobación del sentido de giro*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

Si no se requiere arranque en estrella-triángulo, pero sí arranque directo en línea, los motores sumergibles deberán conectarse como se muestra en la fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motores bobinados para arranque directo en línea

5.6.7 Conexión en caso de marca/conexión de cable sin identificar

Si se desconoce dónde deben conectarse a la red eléctrica cada uno de los cables para garantizar el sentido de giro correcto, proceda del siguiente modo:

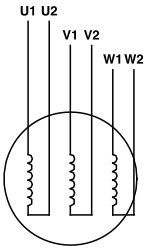
Motores bobinados para arranque directo en línea

Conecte el motor a la red eléctrica tal y como se supone que ha de ser correcto.

Compruebe entonces el sentido de giro según lo descrito en la sección *5.6.4 Comprobación del sentido de giro*.

Motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

Determine los bobinados del motor por medio de un ohmímetro y etiquete convenientemente los grupos de cables para cada uno de ellos: U1-U2, V1-V2 y W1-W2. Consulte la fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Marca/conexión de cable sin identificar, motores bobinados para arranque en estrella-triángulo

Si se requiere arranque en estrella-triángulo, conecte los cables como se muestra en la fig. 12.

Si se requiere arranque directo en línea, conecte los cables como se muestra en la fig. 13.

Compruebe entonces el sentido de giro según lo descrito en la sección *5.6.4 Comprobación del sentido de giro*.

5.6.8 Dispositivo de arranque suave

Grundfos recomienda usar sólo dispositivos de arranque suave que controlen la tensión en las tres fases y estén provistos de un conmutador de derivación.

Tiempos de incremento: 3 segundos, máximo.

Si desea obtener más información, póngase en contacto con su proveedor de dispositivos de arranque suave o con Grundfos.

5.6.9 Convertidor de frecuencia

Los motores sumergibles MS trifásicos pueden conectarse a un convertidor de frecuencia.

Nota

Para poder supervisar la temperatura del motor, Grundfos recomienda la instalación de un sensor Pt100 junto con un relé PR 5714.

Rangos de frecuencia aceptables: 30-50 Hz y 30-60 Hz.

Tiempos de incremento: 3 segundos para arranque y parada, máximo.

Dependiendo del tipo, el convertidor de frecuencia puede incrementar el ruido del motor. Además, puede exponer el motor a picos de tensión perjudiciales. Esto se puede compensar instalando un filtro LC (o, aún mejor, un filtro sinusoidal) entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Si desea obtener más información, póngase en contacto con su proveedor de convertidores de frecuencia o con Grundfos.

6. Instalación del motor

Aviso

Desconecte el suministro eléctrico antes de empezar a trabajar con el producto. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

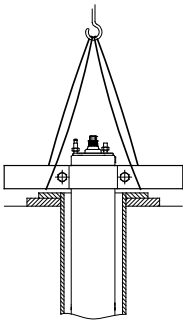
7. Montaje del motor en la bomba

1. Use abrazaderas para tubería durante la manipulación del motor.

Aviso

Si la instalación del motor tiene lugar con la bomba en la boca del pozo, asegúrese de usar abrazaderas para tubería adecuadas.

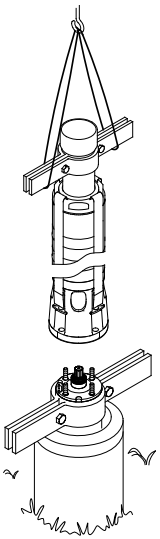
2. Coloque el motor en posición vertical en la boca del pozo. Consulte la fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motor en posición vertical

3. Ice la parte de la bomba por medio de abrazaderas para tubería fijadas a la tubería vertical. Consulte la fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Izado y posicionamiento de la bomba

4. Coloque la parte de la bomba en la parte superior del motor.
5. Enrosque y apriete las tuercas en orden cruzado, aplicando los pares de apriete indicados a continuación.

Precaución

Asegúrese de que el acoplamiento entre la bomba y el motor tenga lugar correctamente.

Diámetro del perno de la bomba/el motor	Par de apriete [N·m]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Conexión del cable de derivación sumergible al cable del motor

Antes de conectar el cable de derivación sumergible al motor, asegúrese de que la toma del cable esté limpia y seca.

Para facilitar la conexión del cable, lubrique las piezas de caucho de la clavija del cable con pasta de silicona no conductora.

Apriete los tornillos que sujetan el cable aplicando los pares de apriete indicados:

MS 402: 2,0 N·m

MS 4000: 3,0 N·m

MS 6000: 4,5 N·m

MMS6: 20 N·m

MMS 8000: 18 N·m

MMS 10000: 18 N·m

MMS 12000: 15 N·m

Conecte el cable del motor al cable de derivación empleando kits de terminación de cable originales de Grundfos, como la funda retráctil KM o los kits de terminación de cable M0 a M4.

Si fuese necesario, acorte el cable del motor para garantizar que permanezca siempre cubierto por el medio bombeado antes de unir los cables según lo descrito anteriormente.

7.2 Presión máxima de instalación

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC

7.3 Bajar el motor

Grundfos recomienda comprobar el pozo antes de bajar el motor empleando un calibre para interiores con objeto de garantizar que el paso no esté obstruido.

Introduzca con cuidado el conjunto de la bomba en la boca del pozo, procurando no dañar el cable del motor ni el cable de derivación sumergible.

Precaución ***No baje ni suba el conjunto empleando el cable del motor.***

7.4 Frecuencia de arranques y paradas

Tipo de motor		Número de arranques
MS 402		• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 100 a la hora. • Máximo: 300 al día.
MS 4000		• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 100 a la hora. • Máximo: 300 al día.
MS 6000		• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 30 a la hora. • Máximo: 300 al día.
MMS6	**Bobinados de PVC**	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 3 a la hora. • Máximo: 40 al día.
	Bobinados de PE/PA	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 10 a la hora. • Máximo: 70 al día.
MMS 8000	**Bobinados de PVC**	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 3 a la hora. • Máximo: 30 al día.
	Bobinados de PE/PA	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 8 a la hora. • Máximo: 60 al día.
MMS 10000	**Bobinados de PVC**	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 2 a la hora. • Máximo: 20 al día.
	Bobinados de PE/PA	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 6 a la hora. • Máximo: 50 al día.
MMS 12000	**Bobinados de PVC**	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 2 a la hora. • Máximo: 15 al día.
	Bobinados de PE/PA	• Mínimo recomendado: 1 al año. • Máximo: 5 a la hora. • Máximo: 40 al día.

8. Mantenimiento y reparación

Los motores no necesitan mantenimiento.

Todos los motores son fáciles de reparar.

Los kits y herramientas de servicio pueden obtenerse a través de Grundfos.

Los motores pueden ser reparados también en cualquier centro de servicio técnico de Grundfos.

Aviso

Si un motor se ha utilizado con un líquido que pueda ser perjudicial para la salud o tóxico, se considerará contaminado. Limpie bien el motor antes de llevar a cabo operaciones de mantenimiento. No olvide que el líquido del motor también podría estar contaminado.

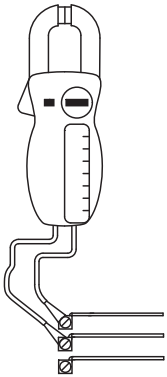
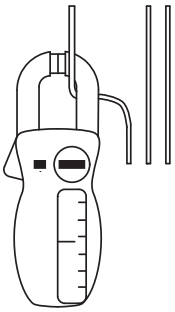
Si desea que Grundfos repare el motor, deberá comunicar los detalles relacionados con la posible contaminación, etc., antes de enviarlo. De lo contrario, Grundfos podrá rechazar la reparación.

Los posibles gastos de devolución del motor serán a cargo del cliente.

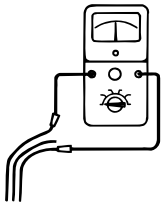
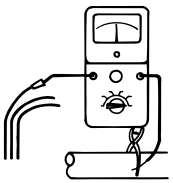
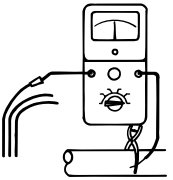
9. Localización de averías

Fallo	Causa	Solución
1. El motor no funciona.	a) Los fusibles se han fundido.	Sustituya los fusibles fundidos. Si los nuevos también se funden, compruebe la instalación eléctrica y el cable de derivación sumergible.
	b) El ELCB o el ELCB accionado por tensión se ha disparado.	Conecte el interruptor diferencial.
	c) El suministro eléctrico está desconectado.	Póngase en contacto con la compañía de suministro eléctrico.
	d) El interruptor diferencial de protección del motor se ha disparado.	Rearme el interruptor diferencial de protección del motor (automáticamente o, si es posible, manualmente). Si vuelve a dispararse, compruebe la tensión. Si la tensión es correcta, consulte los puntos e) - h).
	e) El interruptor diferencial/contactor de protección del motor sufre un defecto.	Sustituya el interruptor diferencial/contactor de protección del motor.
	f) El dispositivo de arranque sufre un defecto.	Repare/sustituya el dispositivo de arranque.
	g) El circuito de control se ha interrumpido o sufre un defecto.	Compruebe la instalación eléctrica.
	h) La bomba/el cable de derivación sumergible sufre un defecto.	Repare/sustituya la bomba/el cable.

10. Comprobación del motor y el cable

1. Tensión de alimentación	 TM00 1371 5092	Mida la tensión entre las fases empleando un voltímetro. En motores monofásicos, mida entre fase y neutro o entre dos fases, según el tipo de suministro eléctrico. Conecte el voltímetro a los terminales del interruptor diferencial de protección del motor.	Con el motor cargado, la tensión debe estar dentro de la gama especificada en la sección *5.1 Aspectos generales*. El motor puede quemarse si hay grandes variaciones de tensión. Las grandes variaciones de tensión indican un escaso suministro eléctrico y el motor debe detenerse hasta que el defecto se haya solucionado.
2. Consumo de corriente	 TM00 1372 5092	Mida los amperios de cada fase con la bomba funcionando a una presión de descarga constante (a ser posible a la capacidad en la que el motor esté más cargado). Consulte la placa de características si desea conocer la corriente máxima de funcionamiento.	En motores trifásicos, la diferencia entre la corriente de la fase de mayor consumo y la corriente de la fase de menor consumo no debería ser superior a un 5 %. Si lo es, o si la corriente es superior a la corriente nominal, estos son los posibles fallos: • Los contactos del interruptor diferencial de protección del motor se han quemado. – Sustituya los contactos o la caja de control para un funcionamiento monofásico. • Conexión deficiente de los cables, posiblemente en la junta. – Consulte el punto 3. • Tensión de suministro demasiado alta o demasiado baja. – Consulte el punto 1. • Los bobinados del motor han sufrido un cortocircuito o se han desmontado parcialmente. – Consulte el punto 3. • Daños en la bomba están provocando una sobrecarga del motor. – Extraiga el conjunto de la bomba para revisarlo. • El valor de resistencia del bobinado del motor se desvía en exceso (funcionamiento trifásico). – Mueva las fases en orden de fase para una carga más uniforme. Si esto no ayuda, consulte el punto 3.

Puntos 3 y 4: la medición no es necesaria cuando la tensión de suministro y el consumo de corriente son normales.

3. Resistencia de bobinado		
 TM00 1373 5092	Desconecte el cable de derivación sumergible del interruptor diferencial de protección del motor. Mida la resistencia de bobinado entre los cables y el cable de derivación.	Motores trifásicos: la diferencia entre los valores mayor y menor no debe ser superior a un 10 %. Si la desviación es mayor, extraiga el conjunto de la bomba. Mida por separado el motor, el cable del motor y el cable de derivación, y repare/sustituya las piezas defectuosas. **Nota:** En motores monofásicos de 3 cables, el bobinado de funcionamiento presentará el nivel de resistencia más bajo.
4. Resistencia del aislamiento		
a) Resistencia del aislamiento, MS		
 TM00 1374 5092	Desconecte el cable de derivación sumergible del interruptor diferencial de protección del motor. Mida la resistencia del aislamiento desde cada fase a la conexión a tierra (bastidor). Asegúrese de que la conexión a tierra se haya llevado a cabo correctamente.	Si la resistencia del aislamiento es inferior a 0,5 MΩ, extraiga el conjunto de la bomba para reparar el motor, el cable o el kit de conexión del cable. Es posible que las normativas locales especifiquen otros valores para la resistencia del aislamiento.
b) Resistencia del aislamiento, MMS		
 TM00 1374 5092	Motores fuera de un pozo: Limpie el extremo del cable del motor. Motores instalados: Desconecte el cable de derivación sumergible del interruptor diferencial de protección del motor y limpie el extremo del cable (puntos de contacto). Mida la resistencia del aislamiento desde cada fase a la conexión a tierra (bastidor) empleando un comprobador de aislamiento (500 VDC, 2 min). Asegúrese de que la conexión a tierra se haya llevado a cabo correctamente.	Compruebe el valor indicado por el instrumento. Si la resistencia del aislamiento es inferior al valor correspondiente de los indicados a continuación, extraiga el conjunto de la bomba para comprobarlo y repararlo. Los valores son válidos para una temperatura ambiente de 20 °C (68 °F). Con cable: • motor nuevo: 4 MΩ; • motor usado: 2 MΩ. Sin cable de derivación: • motor nuevo: 200 MΩ; • motor usado: 20 MΩ.

11. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilice el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contacte con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones.

Traduction de la version anglaise originale.

SOMMAIRE

		Page
1.	**Symboles utilisés dans cette notice**	**141**
2.	**Livraison et stockage**	**142**
2.1	Livraison	142
2.2	Déballage	142
2.3	Stockage et manutention	142
3.	**Description générale**	**142**
3.1	Applications	142
3.2	Liquides pompés	142
3.3	Niveau de pression sonore	142
4.	**Préparation**	**143**
4.1	Vérification du liquide moteur	143
4.2	Positionnement	144
4.3	Température du liquide/refroidissement	145
5.	**Connexion électrique**	**146**
5.1	Généralités	146
5.2	Protection moteur	147
5.3	Protection contre la foudre	148
5.4	Dimensionnement du câble	149
5.5	Commande MS 402 monophasé	150
5.6	Branchement des moteurs monophasés	150
6.	**Installation du moteur**	**153**
7.	**Raccordement du moteur à la pompe**	**153**
7.1	Fixation du câble immergé au câble moteur	154
7.2	Pression maximale d'installation	154
7.3	Installation du moteur	154
7.4	Fréquence de démarrages et d'arrêts	154
8.	**Maintenance et entretien**	**155**
9.	**Grille de dépannage**	**155**
10.	**Vérification du moteur et du câble**	**156**
11.	**Mise au rebut**	**157**

Avertissement

Avant de commencer l'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et de fonctionnement. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

Ces instructions s'appliquent aux moteurs immergés Grundfos MS et MMS pour pompes immergées.

Ces moteurs ne doivent pas être mis en service tant que le système dans lequel ils sont incorporés n'a pas été déclaré conforme aux directives en vigueur.

1. Symboles utilisés dans cette notice

Avertissement

Si ces consignes de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels.

Avertissement

Le non respect de ces consignes peut provoquer un choc électrique pouvant entraîner de graves brûlures ou même la mort.

Précaution ***Si ces consignes ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel.***

Nota ***Ces consignes rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.***

2. Livraison et stockage

2.1 Livraison

Les moteurs immergés Grundfos sont fournis dans un emballage adapté dans lequel ils doivent rester jusqu'à leur installation.

2.2 Déballage

Précaution ***Prendre soin de ne pas endommager le câble moteur avec des outils coupants lors du déballage du moteur.***

Nota ***La plaque signalétique fournie avec le moteur doit être fixée près du site d'installation.***

Éviter d'exposer le moteur à des chocs et impacts inutiles.

2.3 Stockage et manutention

Température de stockage

-20 - +70 °C.

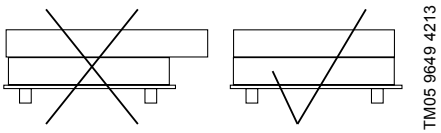
Précaution ***En cas de stockage des moteurs MMS, tourner l'arbre manuellement au moins une fois par mois. En cas de stockage prolongé du moteur (plus d'un an avant son installation), démonter les pièces rotatives et les contrôler avant la mise en service.***

Ne pas exposer le moteur au rayonnement direct du soleil.

Stockage

Avertissement

Ne pas empiler de boîtes de différentes longueurs.



TM05 9649 4213

Fig. 1 Instructions d'empilage de boîtes

2.3.1 Protection contre le gel

Stocker le moteur à l'abri du gel ou s'assurer que le liquide moteur contient un antigel.

Précaution ***Les moteurs sont remplis en usine avec de l'eau déminéralisée et doivent donc être entreposés à l'abri du gel ou vidés avant le stockage.***

3. Description générale

3.1 Applications

Les moteurs immergés Grundfos MS et MMS sont conformes aux normes en vigueur.

Tous les moteurs immergés Grundfos MS et MMS 4", 6" et 8" sont conçus pour être adaptés à l'extrémité de pompes fabriquées selon les normes NEMA. Les moteurs sont particulièrement bien adaptés aux pompes d'adduction d'eau pour l'irrigation, la régulation des eaux souterraines, la surpression, les eaux industrielles et autres applications similaires.

3.2 Liquides pompés

Liquides propres, clairs, non inflammables, non combustibles ou non explosifs sans particules solides ni fibres.

La teneur maximale en sable du liquide pompé ne doit pas excéder 50 g/m^3.

Les modèles de moteurs N, R, et RE sont conçus pour des liquides d'une agressivité supérieure à celle de l'eau potable.

Matériaux en contact avec le liquide :

- **MMS :** fonte DIN W.-Nr. 0.6025 et caoutchouc NBR.
- **MMS -N :** acier inoxydable DIN W.-Nr. 1.4401 et caoutchouc NBR.
- **MS/MMS -R :** acier inoxydable DIN W.-Nr. 1.4539 et caoutchouc NBR.
- **MS -RE :** acier inoxydable DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 et caoutchouc FKM.

La température maximale du liquide figure au paragraphe *4.3 Température du liquide/ refroidissement*.

3.3 Niveau de pression sonore

Le niveau de pression sonore a été mesuré conformément aux règles établies par la directive européenne sur les machines 98/37/EC.

Le niveau de pression sonore des moteurs Grundfos MS et MMS est inférieur à 70 dB(A).

4. Préparation

Avertissement

Avant toute intervention sur la pompe, couper l'alimentation électrique. S'assurer qu'elle ne peut pas être réenclenchée accidentellement.

Avertissement

Pour éviter tout risque de blessure lors de la manutention du moteur, utiliser une sangle ou un anneau de levage et une potence.

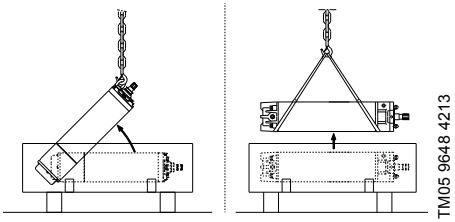


Fig. 2 Manutention du moteur

4.1 Vérification du liquide moteur

Les moteurs immergés sont remplis en usine d'un liquide spécial non toxique approuvé par la FDA et résistant à une température de -20 °C.

Nota ***Le niveau du liquide moteur doit être vérifié et le cas échéant, remis à niveau. Utiliser de l'eau du robinet.***

Précaution ***Si un antigel est nécessaire, utiliser le liquide Grundfos spécial pour remplir le moteur. Sinon, utiliser de l'eau du robinet pour le remplissage.***

Le remplissage du liquide est effectué selon la procédure suivante.

4.1.1 Moteurs immergés Grundfos MS 402 et MS 4000

Positions de l'orifice de remplissage du liquide moteur :

MS 402 : en bas du moteur.

MS 4000 : en haut du moteur.

1. Positionner le moteur immergé comme indiqué à la fig. 3. La vis de remplissage doit se trouver sur le haut du moteur.
2. Retirer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter le liquide dans le moteur avec la seringue de remplissage, (fig. 3), jusqu'à ce que le liquide déborde.
4. Replacer la vis dans l'orifice de remplissage et bien serrer avant de modifier la position du moteur.

Couples :

MS 402 : 2,0 Nm.

MS 4000 : 3,0 Nm.

Le moteur immergé est désormais prêt à l'installation.

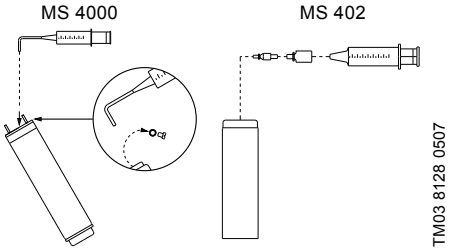


Fig. 3 Position du moteur pendant le remplissage - MS 4000 et MS 402

4.1.2 Moteurs immergés Grundfos MS 6000

- Si le moteur a été stocké, contrôler le niveau du liquide avant l'installation. Voir fig. 4.
- Lors de la maintenance, vérifier le niveau du liquide. Voir fig. 4.

Procédure de remplissage :

L'orifice de remplissage du liquide moteur est placé sur le haut du moteur.

1. Positionner le moteur immergé comme indiqué à la fig. 4. La vis de remplissage doit se trouver sur le haut du moteur.
2. Retirer la vis de l'orifice de remplissage.
3. Injecter le liquide dans le moteur avec la seringue de remplissage, (fig. 4), jusqu'à ce que le liquide déborde.
4. Replacer la vis dans l'orifice de remplissage et bien serrer avant de modifier la position du moteur.

Couple : 3,0 Nm.

Le moteur immergé est désormais prêt à l'installation.

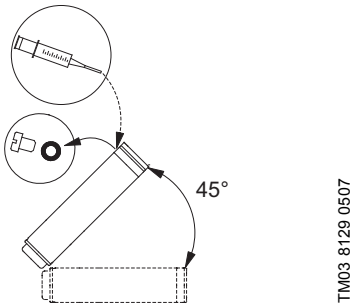


Fig. 4 Position du moteur pendant le remplissage - MS 6000

4.1.3 Moteurs immergés Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 et MMS 12000

Procédure de remplissage :

Soulever le haut du moteur pour former un angle de 45 °. Voir fig. 5.

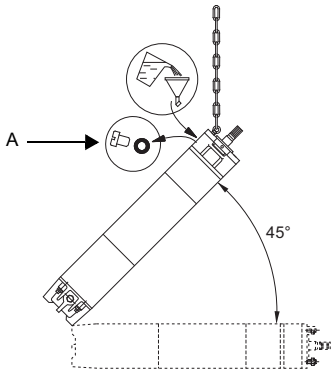
1. Dévisser le bouchon (A) et placer un entonnoir dans l'orifice.
2. Verser de l'eau dans le moteur jusqu'à ce que le liquide se trouvant à l'intérieur du moteur commence à déborder du bouchon (A).

Précaution ***Ne pas utiliser de liquide moteur contenant de l'huile.***

3. Retirer l'entonnoir et remettre le bouchon (A).

Précaution ***Avant de monter le moteur sur l'hydraulique après une longue période de stockage, lubrifier la garniture mécanique en ajoutant quelques gouttes d'eau et en faisant tourner l'arbre.***

Le moteur immergé peut maintenant être assemblé avec la pompe et est prêt à être installé.



TM03 2065 3605

Fig. 5 Position du moteur pendant le remplissage - MMS

4.2 Positionnement

Le moteur peut être installé verticalement ou horizontalement.

4.2.1 Moteurs adaptés à une installation horizontale

Type de moteur	Puissance de sortie 50 Hz	Puissance de sortie 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Toutes dimensions	Toutes dimensions
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Précaution ***Quand il est en marche, le moteur doit toujours être immergé dans le liquide. Veuillez consulter les données NPSH du fabricant de la pompe.***

Avertissement

Si le moteur est utilisé pour des liquides chauds (40 à 60 °C), s'assurer que personne ne peut entrer en contact avec le moteur et l'installation, en montant par exemple une protection.

4.3 Température du liquide/refroidissement

La température maximale du liquide et sa vitesse minimale en aval du moteur sont indiquées le tableau ci-après.

Nous recommandons d'installer le moteur au-dessus de la crépine pour assurer un refroidissement approprié par le liquide circulant dans le moteur.

Nota ***Si le débit nominal ne peut pas être atteint dans le forage, installer un manchon d'écoulement.***

S'il y a un risque d'accumulation de sédiments autour du moteur, par exemple du sable, utiliser un manchon d'écoulement pour assurer le bon refroidissement du moteur.

Moteur		Débit en aval du moteur [m/s]	Installation	
			Verticale	Horizontale
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Manchon d'écoulement recommandé	60 °C (~ 140 °F) Manchon d'écoulement recommandé
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Manchon d'écoulement recommandé	60 °C (~ 140 °F) Manchon d'écoulement recommandé
MMS6	**Bobinages PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Bobinages PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 à 12000	**Bobinages PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Bobinages PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* À une pression ambiante d'1 bar (0,1 MPa) minimum.

** À une pression ambiante d'2 bar (0,2 MPa) minimum.

Nota ***Pour MMS6 37 kW (bobinages PVC uniquement), MMS 8000 110 kW et MMS 10000 170 kW, la température maximale du liquide est de 5 °C inférieure aux valeurs indiquées ci-dessus. Pour MMS 10000 190 kW, MMS 12000/50 Hz 220-250 kW et MMS 12000/60 Hz, la température est de 10 °C inférieure.***

5. Connexion électrique

Avertissement

Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique. S'assurer qu'elle ne peut pas être réenclenchée accidentellement.

5.1 Généralités

La connexion électrique doit être réalisée par un électricien agréé conformément aux réglementations locales.

La tension d'alimentation, le courant maximal et le cos φ figurent sur la plaque signalétique fournie qui doit être fixée près du site d'installation.

La tension qualitative requise pour les moteurs immergés Grundfos MS et MMS, mesurée aux bornes du moteur, est de - 10 %/+ 6 % de la tension nominale en fonctionnement continu (y compris la variation de la tension secteur et des pertes dans les câbles).

De plus, il est nécessaire de vérifier qu'une symétrie de tension existe dans les lignes d'alimentation électrique, c'est à dire que la différence de tension est la même entre chaque phase. Voir aussi paragraphe *10. Vérification du moteur et du câble*, point 2.

Avertissement

Le moteur doit être relié à la terre.

Brancher le moteur sur un interrupteur de secteur externe avec un intervalle de contact minimum de 3 mm sur tous les pôles.

Si les moteurs MS à transmetteur de température intégré (Tempcon) ne sont pas équipés d'une protection moteur MP 204, ils doivent être connectés à un condensateur 0,47 µF homologué pour un fonctionnement phase-phase (IEC 384-14), conformément à la directive EC EMC (2004/108/EC). Le condensateur doit être branché aux deux phases auxquelles le transmetteur de température est connecté.
Voir fig. 6.

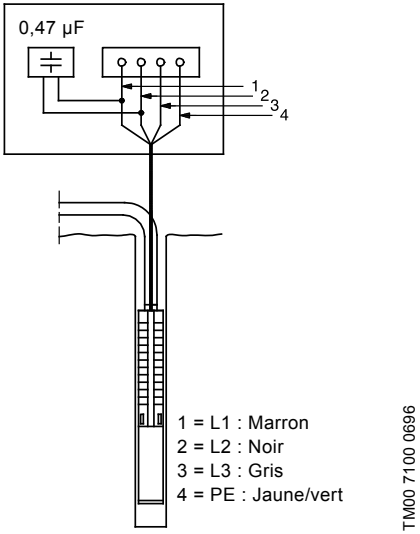


Fig. 6 Connexion du condensateur

Les moteurs sont bobinés pour un démarrage direct ou en étoile-triangle et l'intensité de démarrage se situe entre quatre et six fois l'intensité nominale du moteur.

Le temps de démarrage du moteur est d'environ 0,1 seconde. Le démarrage direct est donc généralement approuvé par votre fournisseur d'électricité.

5.1.1 Fonctionnement avec convertisseur de fréquence

Les moteurs MS triphasés peuvent être connectés à un convertisseur de fréquence.

Les moteurs MMS PE/PA peuvent être connectés à un convertisseur de fréquence.

Précaution

Si un moteur MS à transmetteur de température est raccordé à un convertisseur de fréquence, le fusible incorporé au transmetteur fond et le transmetteur devient alors inactif. Il ne peut pas être réactivé. Le moteur fonctionne alors comme un moteur sans transmetteur de température.

Si un transmetteur de température est nécessaire, un capteur Pt100 à raccorder au moteur immergé peut être commandé chez Grundfos.

Précaution

Quand le convertisseur de fréquence fonctionne, il est déconseillé de faire tourner le moteur à une fréquence supérieure à la fréquence nominale (50 ou 60 Hz). Concernant le fonctionnement de la pompe, il est important de ne jamais réduire la fréquence (et donc la vitesse) à un niveau tel que le débit nécessaire du liquide de refroidissement dans le moteur ne soit pas suffisamment assuré.

Pour éviter d'endommager la pompe, assurez-vous que le moteur s'arrête lorsque le débit tombe en dessous de 0,1 x le débit nominal.

Selon le type de convertisseur de fréquence, il peut provoquer une augmentation du bruit du moteur. Par ailleurs, il peut exposer le moteur à des pics de tension néfastes.

Cela peut être évité en installant un filtre sinusoïdal de la bonne taille entre le convertisseur de fréquence et le moteur.

Grundfos recommande d'installer un filtre sinusoïdal si un convertisseur de fréquence est utilisé.

Les pics de tension des moteurs immergés Grundfos doivent être limités conformément au tableau ci-dessous.

Type de moteur	Tension U_{pic} maxi	dU/dt maxi.
MS 402	650 V phase-phase	2 000 V/µs
MS 4000	850 V phase-phase	2 000 V/µs
MS 6000	850 V phase-phase	2 000 V/µs
MMS6	850 V phase-terre	500 V/µs
MMS 8000	850 V phase-terre	500 V/µs
MMS 10000	850 V phase-terre	500 V/µs
MMS 12000	850 V phase-terre	500 V/µs

Nota

Pour surveiller la température du moteur lors d'un fonctionnement avec le convertisseur de fréquence, Grundfos recommande l'installation d'un capteur Pt100 avec un relais PR 5714.

Plages de fréquences autorisées : 30-50 Hz et 30-60 Hz.

Temps de chargement : max. 3 s pour démarrage et arrêt.

5.2 Protection moteur

5.2.1 Moteurs monophasés

Les moteurs immergés MS 402 monophasés sont équipés d'un thermorupteur intégré et ne nécessitent pas de protection moteur supplémentaire.
En revanche, le MS 402 1,1 kW (1,5 hp) nécessite une protection externe.

Avertissement

Lorsque le moteur a été thermiquement coupé, les bornes du moteur sont toujours actives. Quand le moteur a suffisamment refroidi, il redémarre automatiquement.

Les moteurs immergés MS 4000 monophasés doivent être protégés. Un dispositif de protection peut être incorporé dans le coffret de commande ou installé séparément.

5.2.2 Moteurs triphasés

Les moteurs MS sont disponibles avec ou sans transmetteur de température intégré.

Les moteurs avec transmetteur de température opérationnel intégré doivent être protégés par :

- un disjoncteur à relais thermique ou
- une protection moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

Les moteurs avec ou sans transmetteur de température non opérationnel doivent être protégés par :

- un disjoncteur à relais thermique ou
- une protection moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

Les moteurs MMS ne sont pas équipés d'un transmetteur de température intégré. Un capteur Pt100 est disponible en option.

Les moteurs avec capteur Pt100 doivent être protégés par :

- un disjoncteur à relais thermique ou
- une protection moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

Les moteurs sans capteur Pt100 doivent être protégés par :

- un disjoncteur doté d'un relais thermique avec une classe de déclenchement de 10 max., conformément à la norme CEI 60947-4-1 ou
- une protection moteur MP 204 et un ou plusieurs contacteurs.

5.2.3 Réglages du disjoncteur

Pour les moteurs équipés d'une unité de protection MP 204, Grundfos recommande l'utilisation d'une courbe de déclenchement spéciale avec des caractéristiques P à U_n fois 5 pour 1 seconde.

Pour les moteurs froids, le temps de déclenchement du disjoncteur doit être inférieur à 10 secondes à 5 fois l'intensité nominale maxi du moteur.

Pour tous les moteurs MMS immergés Grundfos, le délai maximal de démarrage et d'arrêt est de 3 secondes (minimum 30 Hz).

Précaution ***Le non-respect de cette condition entraîne l'annulation de la garantie du moteur.***

Pour assurer une protection optimale du moteur immergé, régler le disjoncteur selon les directives suivantes :

1. Régler la surcharge selon l'intensité nominale maxi du moteur.
2. Faire démarrer le moteur et le laisser tourner pendant 1/2 h à régime normal.
3. Régler lentement à la baisse le cadran indicateur jusqu'au point d'enclenchement du moteur.
4. Augmenter le réglage de surcharge de 5 %.

Le réglage maximum autorisé est le courant nominal maximum du moteur.

Pour les moteurs bobinés pour un démarrage en étoile-triangle, régler le disjoncteur comme indiqué ci-dessus, mais le réglage maxi doit correspondre à l'intensité nominale maxi x 0,58.

Le délai de démarrage maxi autorisé pour le démarrage étoile-triangle ou le démarrage autotransformateur est de 2 secondes.

5.3 Protection contre la foudre

L'installation peut être équipée d'un dispositif de protection spécifique contre la surtension en cas de zones à risque d'orages. Voir fig. 7.

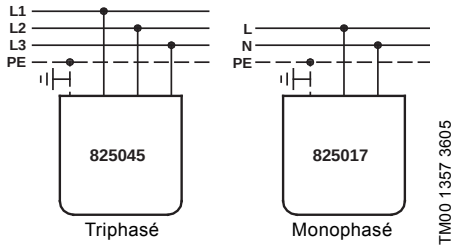


Fig. 7 Connexion à un dispositif de protection contre la surtension

Le dispositif de protection contre la surtension ne protège pas le moteur s'il est touché directement par la foudre.

Brancher le dispositif à l'installation le plus près possible du moteur et toujours conformément à la réglementation locale. Se renseigner auprès de Grundfos pour les dispositifs de protection anti-foudre.

Les moteurs immnergés MS 402 ne nécessitent toutefois pas de protection supplémentaire anti-foudre, car ils sont très bien isolés.

Un kit d'extrémités de câbles spécial avec dispositif de protection contre la surtension intégré est disponible pour les moteurs immergés Grundfos 4" (pièces n° 799911/799912).

5.4 Dimensionnement du câble

Précaution

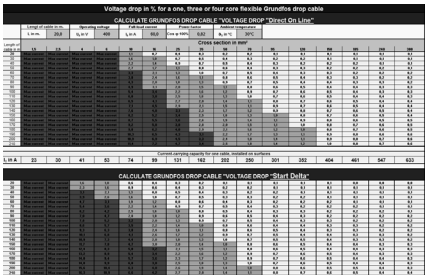
Les câbles de moteurs immergés sont dimensionnés afin d'être immergés dans le liquide et ne seront peut-être pas dotés d'une section suffisante pour être à l'air libre.

S'assurer que le câble peut résister à une immersion permanente dans le liquide et à la température réelle.

La section (q) du câble doit présenter les spécifications suivantes :

- Le câble immergé doit être dimensionné pour l'intensité (I_n) nominale maxi du moteur.
- La section doit être capable de tolérer une chute de tension sur le câble.

Grundfos fournit des câbles immergés pour un grand nombre d'installations. Pour connaître le bon dimensionnement de câble, Grundfos propose un outil de dimensionnement sur la clé USB fournie avec le moteur.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Fig. 8 Outil de dimensionnement du câble

L'outil de dimensionnement permet de calibrer précisément la chute de tension pour une section donnée sur la base des paramètres suivants :

- longueur de câble
- tension de fonctionnement
- intensité à pleine charge
- facteur de puissance
- température ambiante.

Il est possible de calculer la chute de tension pour le démarrage direct et en étoile-triangle.

Afin de réduire les pertes de fonctionnement, la section du câble peut être augmentée. Cette opération entraîne un impact sur le coût uniquement si le forage dispose de suffisamment d'espace et si le temps de fonctionnement de la pompe est long. L'outil de dimensionnement de câble fournit également un calculateur de perte de puissance qui indique les économies potentielles possibles avec une section supérieure.

Outre l'outil de dimensionnement de câble, il est possible de sélectionner la section sur la base des valeurs du courant des câbles donnés.

La section du câble immergé doit être suffisamment grande pour satisfaire aux exigences de qualité de tension spécifiées au paragraphe *5.1 Généralités*.

Déterminer la chute de tension de la section du câble immergé à l'aide des schémas figurant aux pages 452 et 453.

Utiliser la formule suivante :

I =Courant maximum nominal du moteur.

Pour le démarrage en étoile-triangle, I = courant maximum nominal du moteur x 0,58.

Lx =longueur du câble converti sur chute de tension de 1 % de la tension nominale.

$$Lx = \frac{\text{longueur du câble de branchement}}{\text{chute de tension autorisée en \%}}$$

q =Section du câble immergé.

Tracer une ligne droite entre la valeur I effective et la valeur Lx. A l'endroit où la ligne coupe l'axe q, sélectionner la section qui se trouve juste au-dessus de l'intersection.

Les diagrammes sont établis sur la base des formules suivantes :

Moteur immergé monophasé

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Moteur immergé triphasé

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Longueur du câble immergé [m]

U = Tension nominale [V]

ΔU = Chute de tension [%]

I = Courant maximum nominal du moteur [A]

cos φ = 0,9

ρ = Résistance spécifique : 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Section du câble immergé [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Résistance inductive : 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Commande MS 402 monophasé

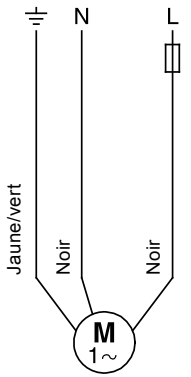
Avertissement

Les moteurs immergés MS 402 monophasés 1,1 kW sont équipés d'une protection moteur incorporée qui coupe le moteur en cas de température de bobinage trop élevée quand le moteur est encore sous tension. Ceci est possible si le moteur est intégré à un système de commande.

5.6 Branchement des moteurs monophasés

5.6.1 Moteurs 2 fils

Les moteurs MS 402 2 fils sont équipés d'une protection moteur et d'un démarreur et peuvent donc être connectés directement au secteur. Voir fig. 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 Moteurs 2 fils

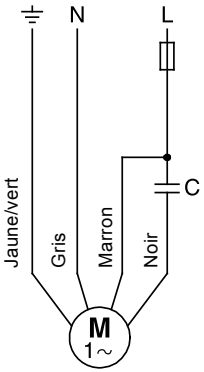
5.6.2 Moteurs PSC

Les moteurs PSC sont connectés au secteur via un condensateur qui doit être dimensionné pour un fonctionnement continu.

Sélectionner le condensateur selon les valeurs indiquées ci-dessous :

Moteur [kW]	Condensateur
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Les moteurs MS 402 PSC 1,1 kW sont équipés d'une protection moteur et doivent donc être connectés au secteur comme indiqué à la fig. 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 Moteurs PSC

5.6.3 Moteurs 3 fils

Les moteurs MS 402 3 fils sont équipés d'une protection moteur et doivent être connectés au secteur via un coffret de commande Grundfos SA-SPM 5, 7 ou 8 sans protection moteur.

Les moteurs MS 4000 3 fils doivent être connectés au secteur via un coffret de commande Grundfos SA-SPM 5, 7 ou 8 sans protection moteur.

En cas d'utilisation d'un disjoncteur traditionnel, la connexion électrique doit être effectuée comme décrit ci-dessous.

5.6.4 Contrôle du sens de rotation

Lorsque le moteur est sous tension, déterminer le bon sens de rotation comme suit :

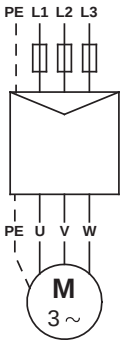
1. Avant le démarrage, ajouter quelques gouttes d'eau à la garniture mécanique.
2. Faire démarrer le moteur et vérifier le sens de rotation en observant l'arbre du moteur.
   Les pompes Grundfos SP doivent tourner dans le sens anti-horaire.
3. Comparer le point 1 avec la sollicitation de la pompe.
4. Si le sens de rotation est incorrect, inverser deux des phases de connexion. Pour les moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle, remplacer U1 par V1 et U2 par V2.

5.6.5 Moteurs bobinés pour un démarrage direct

Le branchement des moteurs immergés Grundfos bobinés pour un démarrage direct est indiqué ci-dessous ainsi qu'à la fig. 11.

Alimentation secteur	Branchement/câble
	Moteurs Grundfos 4" et 6"
PE	PE (jaune/vert)
L1	U (marron)
L2	V (noir)
L3	W (gris)

Vérifier le sens de rotation comme indiqué au paragraphe *5.6.4 Contrôle du sens de rotation*.



TM03 2099 3705

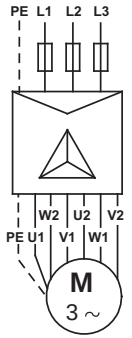
Fig. 11 Moteurs bobinés pour un démarrage direct

5.6.6 Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Le branchement des moteurs immergés Grundfos bobinés pour un démarrage étoile-triangle est indiqué ci-après ainsi qu'à la fig. 12.

Raccordement	Moteurs Grundfos 6"
PE	Jaune/vert
U1	Marron
V1	Noir
W1	Gris
W2	Marron
U2	Noir
V2	Gris

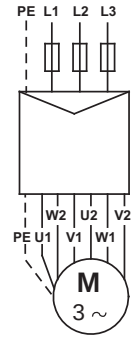
Vérifier le sens de rotation comme indiqué au paragraphe *5.6.4 Contrôle du sens de rotation*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Si un démarrage direct est requis au lieu d'un démarrage étoile-triangle, brancher les moteurs immergés selon les indications de la fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Moteurs bobinés pour un démarrage direct

5.6.7 Branchement pour marquage/branchement de câble non identifié

En cas de doute concernant le branchement de chaque conducteur au secteur pour assurer un sens de rotation correct, procéder comme suit :

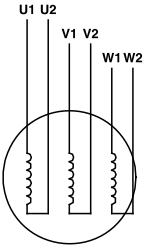
Moteurs bobinés pour un démarrage direct

Brancher le moteur au secteur selon ce qu'on estime être exact.

Puis, vérifier le sens de rotation comme indiqué au paragraphe *5.6.4 Contrôle du sens de rotation*.

Moteurs bobinés pour un démarrage étoile-triangle

Déterminer le bobinage du moteur à l'aide d'un ohmètre et nommer les conducteurs pour chaque enroulement : U1-U2, V1-V2 et W1-W2. Voir fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Connexion/marquage de câble non identifié - enroulements moteur pour démarrage étoile-triangle

Si un démarrage étoile-triangle est requis, connecter les conducteurs comme indiqué à la fig. 12.

Si un démarrage direct est requis, connecter les conducteurs comme indiqué à la fig. 13.

Puis, vérifier le sens de rotation comme indiqué au paragraphe *5.6.4 Contrôle du sens de rotation*.

5.6.8 Démarreur progressif

Grundfos conseille d'utiliser uniquement des démarreurs progressifs contrôlant la tension des trois phases et équipés d'un sélectionneur de dérivation.

Temps de chargement : 3 secondes au maximum.

Pour plus d'informations, merci de contacter le fournisseur du démarreur progressif ou Grundfos.

5.6.9 Convertisseur de fréquence

Les moteurs MS triphasés immergés peuvent être connectés à un convertisseur de fréquence.

Nota

Pour surveiller la température du moteur, Grundfos recommande l'installation d'un capteur Pt100 avec un relais PR 5714.

Plages de fréquences autorisées : 30-50 Hz et 30-60 Hz.

Temps de chargement : max. 3 s pour démarrage et arrêt.

Selon son type, le convertisseur de fréquence peut provoquer une augmentation du bruit du moteur. Par ailleurs, il peut exposer le moteur à des pics de tension néfastes. Cela peut être compensé en installant un filtre LC, ou mieux, un filtre sinusoïdal, entre le convertisseur de fréquence et le moteur.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du convertisseur de fréquence ou Grundfos.

6. Installation du moteur

Avertissement

Avant toute intervention sur la pompe, couper l'alimentation électrique. S'assurer qu'elle ne peut pas être réenclenchée accidentellement.

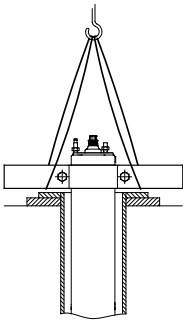
7. Raccordement du moteur à la pompe

1. Utiliser des colliers de serrage lors du la manutention du moteur.

Avertissement

Lorsque le moteur doit être assemblé avec la pompe au niveau de la tête de puits, veiller à utiliser des colliers de serrage adaptés.

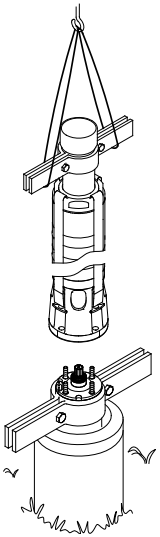
2. Placer le moteur à la verticale de la tête de puits. Voir fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Moteur en position verticale

3. Soulever la pompe en fixant les colliers de serrage sur la tuyauterie montante. Voir fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Placement de la pompe

4. Placer la pompe sur le haut du moteur.
5. Placer et serrer les boulons en croix au couple indiqué.

Précaution ***S'assurer que l'accouplement entre la pompe et le moteur est bien engagé.***

Diamètre écrou pompe/moteur	Couple [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Fixation du câble immergé au câble moteur

Avant de fixer le câble moteur immergé au moteur, s'assurer que la fiche du câble est propre et sèche.

Pour faciliter la fixation du câble, lubrifier les pièces en caoutchouc de l'obturateur du câble avec une pâte de silicone isolante.

Serrer les vis de maintien du câble aux couples suivants :

MS 402 : 2,0 Nm

MS 4000 : 3,0 Nm

MS 6000 : 4,5 Nm

MMS6 : 20 Nm

MMS 8000 : 18 Nm

MMS 10000 : 18 Nm

MMS 12000 : 15 Nm.

Brancher le câble moteur au câble immergé à l'aide des kits d'extrémité de câble Grundfos, par exemple une gaine rétrécissable de type KM ou un kit d'extrémité de câble de type M0 à M4.

Si nécessaire, raccourcir le câble moteur pour vérifier qu'il est toujours recouvert par la pompe avant d'effectuer la jonction des câbles comme indiqué ci-dessous.

7.2 Pression maximale d'installation

MS 402 : 150 mWC

MS 4000 : 600 mWC

MS 6000 : 600 mWC

MMS : 600 mWC.

7.3 Installation du moteur

Nous vous conseillons de vérifier l'intérieur du forage avec un calibre intérieur avant d'installer le moteur, pour assurer le libre passage.

Faire descendre doucement la pompe dans le forage en veillant à ne pas endommager le câble du moteur et le câble immergé.

Précaution ***Ne pas utiliser le câble du moteur pour soulever l'unité.***

7.4 Fréquence de démarrages et d'arrêts

Type de moteur		Nombre de démarrages
MS 402		• Min. 1 par an recommandé. • Max. 100 par heure. • Max. 300 par jour.
MS 4000		• Min. 1 par an recommandé. • Max. 100 par heure. • Max. 300 par jour.
MS 6000		• Min. 1 par an recommandé. • Max. 30 par heure. • Max. 300 par jour.
MMS6	**Bobinages PVC**	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 3 par heure. • Max. 40 par jour.
	Bobinages PE/PA	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 10 par heure. • Max. 70 par jour.
MMS 8000	**Bobinages PVC**	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 3 par heure. • Max. 30 par jour.
	Bobinages PE/PA	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 8 par heure. • Max. 60 par jour.
MMS 10000	**Bobinages PVC**	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 2 par heure. • Max. 20 par jour.
	Bobinages PE/PA	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 6 par heure. • Max. 50 par jour.
MMS 12000	**Bobinages PVC**	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 2 par heure. • Max. 15 par jour.
	Bobinages PE/PA	• Min. 1 par an recommandé. • Max. 5 par heure. • Max. 40 par jour.

8. Maintenance et entretien

Les moteurs ne nécessitent aucune maintenance particulière.

Les révisions sont faciles à effectuer pour tous les moteurs.

Les kits et outils de maintenance sont disponibles auprès de Grundfos.

Les révisions de moteurs peuvent également être effectuées dans un centre de service après-vente Grundfos.

Avertissement

Si un moteur a été utilisé dans un liquide toxique, il est considéré comme contaminé. Nettoyer correctement le moteur avant toute intervention. Il est possible que le liquide du moteur soit également contaminé.

Si vous souhaitez que Grundfos effectue pour vous la révision du moteur, veuillez fournir des précisions concernant la contamination éventuelle, etc., avant d'expédier ce dernier. Faute de quoi, Grundfos peut refuser de réparer le moteur.

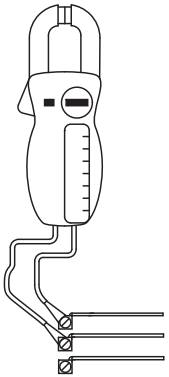
Les frais de réexpédition du moteur sont à la charge du client.

9. Grille de dépannage

Défaut	Cause	Solution
1. Le moteur ne fonctionne pas.	a) Les fusibles ont grillé.	Remplacer les fusibles. Si les nouveaux fusibles sautent, vérifier l'installation électrique et le câble immergé.
	b) Le disjoncteur différentiel ou le coupe-circuit s'est déclenché.	Réenclencher le disjoncteur.
	c) Aucune alimentation électrique.	Contacter votre fournisseur d'électricité.
	d) Le disjoncteur s'est déclenché.	Réinitialiser le disjoncteur (automatiquement ou manuellement). Si le disjoncteur se déclenche à nouveau, vérifier la tension. Si la tension est correcte, voir les points e) - h).
	e) Le disjoncteur/contacteur est défectueux.	Remplacer le disjoncteur/contacteur.
	f) Le démarreur est défectueux.	Réparer/remplacer le démarreur.
	g) Le circuit de commande est interrompu ou défectueux.	Vérifier l'installation électrique.
	h) La pompe/le câble immergé est défectueux.	Réparer/remplacer la pompe/le câble.

10. Vérification du moteur et du câble

1. Tension d'alimentation

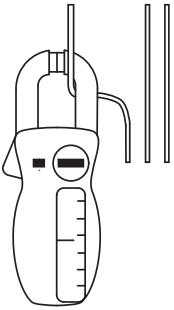


TM00 1371 5092

Mesurer la tension entre les phases à l'aide d'un voltmètre. Sur les moteurs monophasés, mesurer entre la phase et le neutre ou entre deux phases, selon le type d'alimentation. Connecter le voltmètre aux bornes du disjoncteur.

Lorsque le moteur est chargé, la tension doit se situer dans la plage spécifiée au paragraphe *5.1 Généralités*. Le moteur peut brûler en cas de trop grandes variations de tension. D'importantes variations de tension entraînent une alimentation électrique de mauvaise qualité. La pompe doit être arrêtée jusqu'à ce que le défaut ait été corrigé.

2. Consommation



TM00 1372 5092

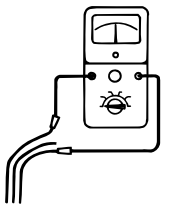
Mesurer l'intensité sur chaque phase pendant que la pompe fonctionne à hauteur de refoulement constante (si possible à une capacité où le moteur est le plus sollicité). Intensité maxi, voir la plaque signalétique.

Sur les moteurs triphasés, la différence entre l'intensité de la phase dont la consommation est la plus élevée et celle dont la consommation est la plus faible ne doit pas dépasser 5 %. Si tel est le cas, ou si l'intensité dépasse l'intensité nominale, les dysfonctionnements suivants sont possibles :

- Les contacts du disjoncteur ont grillé.
  – Remplacer les contacts ou le coffret de commande pour fonctionnement en monophasé.
- Mauvais contact au niveau des conducteurs, éventuellement dans la jonction des câbles.
  – Voir 3.
- Tension d'alimentation trop élevée ou trop faible.
  – Voir 1.
- Bobinages du moteur court-circuités ou partiellement déconnectés.
  – Voir 3.
- Une pompe endommagée entraîne une surcharge du moteur.
  – Retirer la pompe afin de la remettre en état.
- La valeur de résistance du bobinage moteur dévie trop (fonctionnement triphasé).
  – Ordonner les phases pour une charge plus uniforme. Si le problème n'est pas résolu, voir 3.

Points 3 et 4 : une mesure n'est pas nécessaire si la tension d'alimentation et la consommation sont normales.

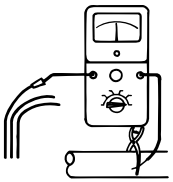
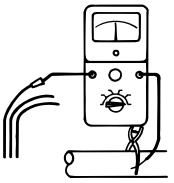
3. Résistance de bobinage



TM00 1373 5092

Déconnecter le câble immergé du disjoncteur. Mesurer la résistance de bobinage entre les conducteurs du câble.

Moteurs triphasés : l'écart entre la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible ne doit pas dépasser 10 %. Si l'écart est plus élevé, retirer la pompe. Mesurer le moteur, le câble du moteur et le câble immergé séparément. Réparer/remplacer les pièces défectueuses.
Remarque : sur les moteurs monophasés à trois fils, le bobinage détermine la valeur de résistance la plus faible.

4. Résistance d'isolement		
a) Résistance d'isolement, MS  TM00 1374 5092	Déconnecter le câble immergé du disjoncteur. Mesurer la résistance d'isolement de chaque phase vers la terre (masse). S'assurer que la mise à la terre est effectuée correctement.	Si la résistance d'isolement est inférieure à 0,5 MΩ, la pompe doit être retirée pour réparation du moteur, du câble ou du kit de branchement de câble. Certaines réglementations peuvent spécifier d'autres valeurs de résistance d'isolement.
b) Résistance d'isolement, MMS  TM00 1374 5092	Moteurs en dehors du puits : nettoyer l'extrémité du câble moteur. Moteurs installés : déconnecter le câble immergé du disjoncteur et nettoyer l'extrémité du câble moteur (points de contact). Mesurer la résistance d'isolement de chaque phase vers la terre (masse) avec un contrôleur d'isolement (500 VDC, 2 mn). S'assurer que la mise à la terre est effectuée correctement.	Vérifier la valeur indiquée par l'instrument. Si la résistance d'isolement est inférieure aux valeurs indiquées ci-dessous, retirer la pompe pour vérification et réparation. Les valeurs sont valables pour une température ambiante de 20 °C (68 °F). Avec câble : • moteur neuf : 4 MΩ. • moteur usagé : 2 MΩ. Sans câble : • moteur neuf : 200 MΩ. • moteur usagé : 20 MΩ.

11. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

Prijevod originalne engleske verzije.

SADRŽAJ

		Stranica
1.	**Simboli korišteni u ovom dokumentu**	**158**
2.	**Isporuka i skladištenje**	**159**
2.1	Isporuka	159
2.2	Vađenje iz ambalaže	159
2.3	Skladištenje i rukovanje	159
3.	**Općeniti opis**	**159**
3.1	Primjena	159
3.2	Dizane tekućine	159
3.3	Razina zvučnog tlaka	159
4.	**Priprema**	**160**
4.1	Provjeravanje tekućine u motoru	160
4.2	Zahtjevi pozicioniranja	161
4.3	Temperatura tekućine/hlađenje	162
5.	**Električni priključak**	**163**
5.1	Općenito	163
5.2	Zaštita motora	164
5.3	Gromobranska zaštita	165
5.4	Dimenzioniranje kabela	166
5.5	Regulacija jednofaznog MS 402	167
5.6	Spajanje jednofaznih motora	167
6.	**Montaža motora**	**170**
7.	**Montaža motora na crpku**	**170**
7.1	Namještanje potopnog kabela na kabel motora	171
7.2	Maksimalni tlak ugradnje	171
7.3	Spuštanje motora	171
7.4	Učestalost startanja i zaustavljanja	171
8.	**Održavanje i servis**	**172**
9.	**Traženje grešaka**	**172**
10.	**Provjera motora i kabela**	**173**
11.	**Zbrinjavanje**	**174**

Upozorenje

Prije montaže treba bezuvjetno pročitati ove montažne i pogonske upute. Montaža i rad moraju biti u skladu s lokalnim propisima i standardnim normama profesionalne izvedbe.

Ove upute se odnose na Grundfos MS i MMS potopne motore za potopne crpke.

Ovi se motori ne smiju pustiti na servis sve dok se sustav u koji će motor biti ugrađen ne odobri u skladu s relevantnim odredbama.

1. Simboli korišteni u ovom dokumentu

Upozorenje

Sigurnosni naputci u ovoj montažnoj i pogonskoj uputi, čije nepridržavanje može ugroziti ljude, posebno su označeni općim znakom opasnosti prema DIN-u 4844-W00.

Upozorenje

Nepoštivanje sigurnosnih uputa može uzrokovati strujni udar s teškim tjelesnim oštećenjima ili čak i smrt rukovatelja.

Upozorenje

Ovaj simbol se nalazi uz sigurnosne upute čije nepridržavanje predstavlja opasnost za stroj i njegove funkcije.

Uputa

Uz ovaj znak dani su savjeti ili upute koji olakšavaju rad i osiguravaju sigurni pogon.

2. Isporuka i skladištenje

2.1 Isporuka

Grundfos potopni motori isporučuju se u odgovarajućem pakiranju u kojem trebaju ostati sve do ugradnje.

2.2 Vađenje iz ambalaže

Upozorenje ***Pazite da ne oštetite kabel motora oštrim alatima kada raspakirate motor.***

Uputa ***Zasebna natpisna pločica isporučena s motorom mora se učvrstiti u blizini mjesta ugradnje.***

Motor ne izlažite nepotrebnim utjecajima ili udarcima.

2.3 Skladištenje i rukovanje

Temperatura skladištenja

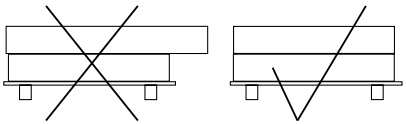
-20 - +70 °C.

Upozorenje ***Ako su MMS motori uskladišteni, potrebno je barem jednom mjesečno ručno zakretati vratilo. Ukoliko je motor prije montaže bio uskladišten dulje od godine dana, rotirajuće dijelove motora potrebno je demontirati i ispitati prije upotrebe.***

Motor ne izlažite izravnoj sunčevoj svjetlosti.

Skladištenje

Upozorenje
Ne slažite kutije različitih duljina.



Slika 1 Upute za slaganje kutija

2.3.1 Zaštita od smrzavanja

Ako je motor potrebno uskladištiti poslije uporabe, treba ga uskladištiti na mjesto bez opasnosti od mraza ili tekućina motora mora biti otporna na niske temperature.

Upozorenje ***Motori su u tvornici napunjeni demineraliziranom vodom pa se stoga moraju uskladištiti na mjestu bez smrzavice ili isprazniti prije skladištenja.***

3. Općeniti opis

3.1 Primjena

Grundfosovi MS i MMS potopni motori projektirani su sukladno tržišnim standardima.

Svi Grundfos MS i MMS motori od 4", 6" i 8" su dizajnirani tako da odgovaraju crpki proizvedenoj prema NEMA standardima. Motori posebno odgovaraju za vodoopskrbne crpke za navodnjavanje, regulaciju podzemnih voda, povišenje tlaka, transport industrijske vode i slične primjene.

3.2 Dizane tekućine

Čiste, rijetke, nezapaljive ili neeksplozivne tekućine, koje ne sadrže krute čestice ili vlakna.

Maksimalan udio pijeska u tekućini koja se crpi ne smije biti veći od 50 g/m^3.

N, R, i RE verzije motora su dizajnirane za tekućine agresivnije od pitke vode.

Materijali u dodiru s tekućinom:

- **MMS:** lijevano željezo DIN W.-Nr. 0.6025 i NBR guma.
- **MMS -N:** nehrđajući čelik DIN W.-Nr. 1.4401 i NBR guma.
- **MS/MMS -R:** nehrđajući čelik DIN W.-Nr. 1.4539 i NBR guma.
- **MS -RE:** nehrđajući čelik DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 i FKM guma.

Maksimalna temperatura tekućine prikazuje se od poglavlja *4.3 Temperatura tekućine/hlađenje*.

3.3 Razina zvučnog tlaka

Razina zvučnog tlaka izmjerena je prema odredbama EC direktive za strojeve 98/37/EC.

Razina zvučnog tlaka za Grundfos MS i MMS motore je niža od 70 dB(A).

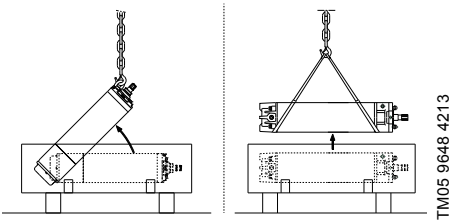
4. Priprema

Upozorenje

Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite opskrbni napon. Osigurajte da se električno napajanje ne može nehotično uključiti.

Upozorenje

Kako biste izbjegli ozljede pri pomicanju motora, koristite traku ili kuku i dizalicu za podizanje.



Slika 2 Pomjeranje motora

4.1 Provjeravanje tekućine u motoru

Potopni motori su tvornički napunjeni posebnom neotrovnom tekućinom, odobrenom od FDA, koja je otporna na smrzavanje do -20 °C.

Uputa ***Potrebno je provjeriti razinu tekućine u motoru i motor po potrebi napuniti. Koristite vodu sa slavine.***

Upozorenje ***Ukoliko je potrebna zaštita od smrzavanja, za dopunjavanje motora treba koristiti specijalnu Grundfos tekućinu. U suprotnom, može se koristiti voda sa slavine za dopunjavanje.***

Dopunjavanje se provodi prema niže opisanom postupku.

4.1.1 Grundfos MS 402 i MS 4000 potopni motori.

Otvor za punjenje tekućine za motor nalazi se na sljedećim mjestima:

MS 402: na dnu motora.

MS 4000: na vrhu motora.

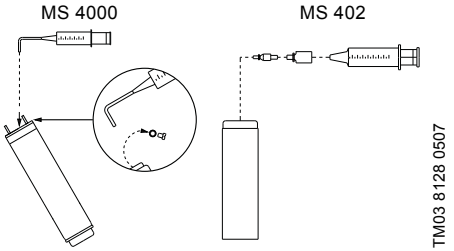
1. Postavite potopni motor kao što je prikazano na sl. 3. Vijak za punjenje mora biti na najvišoj točki motora.
2. Uklonite vijak iz otvora za punjenje.
3. Ubrizgavajte tekućinu u motor štrcaljkom za punjenje, (sl. 3), sve dok se tekućina ne počne vraćati iz otvora za punjenje.
4. Zamijenite vijak na otvoru za punjenje i sigurno ga pritegnite prije vraćanja motora u prvobitni položaj.

Zakretni momenti:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Potopni motor je sada spreman za montažu.



Slika 3 Položaj motora pri punjenju - MS 4000 i MS 402

4.1.2 Grundfos potopni motor MS 6000

- Ukoliko je motor isporučen sa skladišta, prije montaže motora potrebno je provjeriti razinu tekućine. Pogledajte sl. 4.
- Prilikom servisiranja, obvezno provjeriti razinu tekućine. Pogledajte sl. 4.

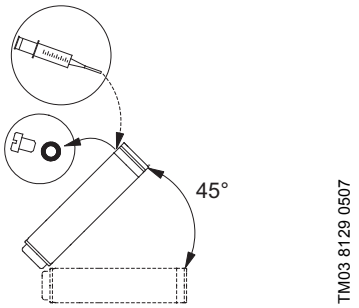
Postupak punjenja:

Otvor za punjenje tekućine nalazi se na vrhu motora.

1. Postavite potopne motore kako je prikazano na sl. 4. Vijak za punjenje mora biti na najvišoj točki motora.
2. Uklonite vijak iz otvora za punjenje.
3. Ubrizgavajte tekućinu u motor štrcaljkom za punjenje, (sl. 4), sve dok se tekućina ne počne vraćati iz otvora za punjenje.
4. Zamijenite vijak na otvoru za punjenje i sigurno ga pritegnite prije vraćanja motora u prvobitni položaj.

Zakretni moment: 3,0 Nm.

Potopni motor je sada spreman za montažu.



Slika 4 Položaj motora pri punjenju - MS 6000

4.1.3 Potopni motori Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 i MMS 12000

Postupak punjenja:

Položite motor pod kutom od 45 ° tako da vrh motora gleda nagore. Pogledajte sl. 5.

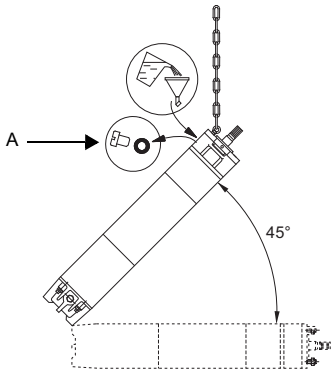
1. Odvijte čep (A) i u otvor umetnite lijevak.
2. Ulijevajte vodu iz slavine u motor sve dok tekućina koja se nalazi u motoru ne počne istjecati kroz otvor (A).

Upozorenje ***Ne koristite tekućinu motora koja sadrži ulje.***

3. Uklonite lijevak i vratite čep (A).

Upozorenje ***Prije montaže motora na crpku, a nakon duljeg skladištenja, podmažite brtvu vratila dodavanjem nekoliko kapi vode i okretanjem vratila.***

Potopni motor je sada spreman za sastavljanje s crpkom i spreman za ugradnju.



TM03 2065 3605

Slika 5 Položaj motora za vrijeme punjenja - MMS

4.2 Zahtjevi pozicioniranja

Motor se može instalirati bilo vertikalno ili horizontalno.

4.2.1 Motori pogodni za horizontalnu montažu

Tip motora	Izlazna snaga 50 Hz	Izlazna snaga 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Sve veličine	Sve veličine
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Upozorenje ***Tijekom rada, motor mora uvijek biti u potpunosti uronjen u tekućinu. Molimo pogledajte NPSH podatke proizvođača crpke.***

Upozorenje

Ako se motor koristi za vruće tekućine (40-60 °C), pazite da nitko ne dolazi u dodir s motorom i instalacijama, npr. ugradnjom zaštite.

4.3 Temperatura tekućine/hlađenje

Maksimalna temperatura tekućine i minimalna brzina tekućine uz motor vidljivi su u sljedećoj tablici.

Grundfos preporučuje montažu motora iznad razine bunara, kako bi se osiguralo pravilno hlađenje motora tekućinom koja prolazi motor.

Uputa

Ako se ne postiže navedena brzina, obvezatna je montaža plašta.

Ukoliko postoji opasnost taloženja oko motora, primjerice pijeska, potrebno je koristiti rashladni plašt kako bi se osiguralo pravilno hlađenje motora.

motor		Protok uz motor [m/s]	Montaža	
			Vertikalna	Horizontalna
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se rashladni plašt	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se rashladni plašt
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se rashladni plašt	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se rashladni plašt
MMS6	**PVC namotaji**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA namotaji	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 do 12000	**PVC namotaji**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA namotaji	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Pri tlaku okoline od minimalno 1 bar (0,1 MPa).

** Pri tlaku okoline od minimalno 2 bar (0,2 MPa).

Uputa

Za MMS6 37 kW (samo PVC namotaji), MMS 8000 110 kW i MMS 10000 170 kW maksimalna temperatura tekućine je 5 °C niža od vrijednosti navedenih u tablici gore. Za MMS 10000 190 kW, MMS 12000/50 Hz i MMS 12000/60 Hz 220 kW - 250 kW temperatura je 10 °C niža.

5. Električni priključak

Upozorenje

Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite opskrbni napon. Osigurajte da se električno napajanje ne može nehotično uključiti.

5.1 Općenito

Električno spajanje mora izvesti ovlašteni električar sukladno lokalnim propisima.

Napon napajanja, nazivna maksimalna struja i cos φ navedeni su na zasebnoj natpisnoj pločici koju je potrebno montirati u blizini.

Potreban napon za Grundfos MS i MMS potopne motore, izmjeren na stezaljkama motora, iznosi - 10 %/+ 6 % nazivnog napona tijekom kontinuiranog rada (uključujući varijacije napona električne mreže i gubitke u kabelima).

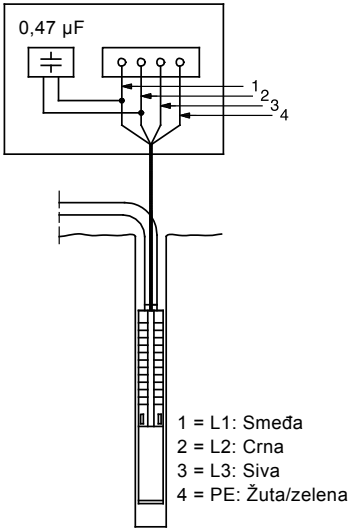
Osim toga, provjerite postoji li simetrija napona u opskrbnim vodovima, npr. približno ista razlika napona između pojedinih faza. Također pogledajte poglavlje *10. Provjera motora i kabela*, stavka 2.

Upozorenje

Motor mora biti uzemljen.

Motor mora biti priključen na eksternu glavnu sklopku s minimalnim kontaktnim razmakom od 3 mm u svim polovima.

Ako se MS motori sa ugrađenim temperaturnim odašiljačem (Tempcon) ne montiraju zajedno sa MP 204 ili sličnim uređajem za zaštitu motora, moraju se priključiti na kondenzator od 0,47 µF odobren za rad faza-faza (IEC 384-14) kako bi odgovarali EC direktivi za elektromagnetsku kompatibilnost (2004/108/EC). Kondenzator se mora priključiti na dvije faze na koje je priključen i temperaturni predajnik. Pogledajte sl. 6.



Slika 6 Spajanje kondenzatora

Motori su namotani za izravno on-line pokretanje ili zvijezda-trokut pokretanje, a struja pokretanja iznosi između četiri i šest puta nazivne struje motora.

Vrijeme pokretanja motora iznosi približno tek 0,1 sekundi. Izravno on-line pokretanje je stoga normalno odobreno od strane tvrtke za opskrbu električnom energijom.

5.1.1 Rad s frekvencijskim pretvaračem

Trofazni MS potopni motori se mogu spojiti na frekvencijski pretvarač.

MMS motori s PE/PA mogu se priključiti na frekvencijski pretvarač.

Upozorenje

Ukoliko je MS motor s temperaturnim transmiterom priključen na frekvencijski pretvarač, osigurač ugrađen u transmiter će se rastopiti i transmiter će postati neaktivan. Odašiljač nije moguće ponovno aktivirati. To znači da će motor raditi poput motora bez temperaturnog odašiljača.

Ako je potreban temperaturni odašiljač, moguće je od Grundfosa naručiti Pt100 senzor za potopni motor.

Upozorenje

Tijekom rada frekvencijskog pretvarača, ne preporuča se rad motora pri frekvenciji višoj od nazivne frekvencije (50 ili 60 Hz). Vezano uz rad crpke, nemojte nikada smanjivati frekvenciju (a time i brzinu) na takvu razinu pri kojoj neće biti osiguran potreban protok tekućine za hlađenje iz motora.

Kako bi se spriječilo oštećenje dijelova crpke, motor se mora zaustaviti kada protok crpke padne ispod 0,1 x nazivnog protoka.

Ovisno o tipu, frekvencijski pretvarač može izazvati povećanu buku motora. Osim toga, može izložiti motor štetnim vršnim naponima.

Ovo se može izbjeći ugradnjom sinusnog filtra odgovarajućih dimenzija između frekvencijskog pretvarača i motora.

Grundfos preporučuje ugradnju sinusnog filtra kada koristite frekvencijski pretvarač.

Najviši napon za Grundfos potopne motore se treba ograničiti u skladu s tablicom u nastavku.

Tip motora	Maks. $U_{vršni}$ napon	Max. dU/dt
MS 402	650 V faza-faza	2000 V/µs
MS 4000	850 V faza-faza	2000 V/µs
MS 6000	850 V faza-faza	2000 V/µs
MMS6	850 V faza-masa	500 V/µs
MMS 8000	850 V faza-masa	500 V/µs
MMS 10000	850 V faza-masa	500 V/µs
MMS 12000	850 V faza-masa	500 V/µs

Uputa

Kako biste omogućili nadzor temperature motora pri radu frekvencijskog pretvarača, Grundfos preporučuje ugradnju Pt100 senzora zajedno sa PR 5714 relejom.

Dozvoljena frekvencijska područja: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Vrijeme zaleta: Maksimalno 3 sekunde za pokretanje i zaustavljanje.

5.2 Zaštita motora

5.2.1 Jednofazni motori

Jednofazni MS 402 potopni motori imaju ugrađenu termičku sklopku i ne zahtijevaju dodatnu zaštitu motora. Kao iznimka, MS 402 1,1 kW (1,5 ks) zahtijeva dodatnu strujnu zaštitu.

Upozorenje

Kad je motor termički isključen, stezaljke motora su još uvijek aktivne. Kada se motor dovoljno ohladi, automatski će ponovno startati.

Jednofazni MS 4000 potopni motori moraju se zaštititi. Zaštitni uređaj se može ugraditi u upravljačku kutiju ili biti odvojen.

5.2.2 Trofazni motori

MS motori su dostupni sa ili bez ugrađenog temperaturnog transmitera.

Motore s ugrađenim i ispravnim temperaturnim odašiljačem potrebno je zaštititi pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejom ili
- uređaj za zaštitu motora MP 204 i kontaktora.

Motore s neispravnim temperaturnim odašiljačem ili bez njega potrebno je zaštititi pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejom ili
- uređaj za zaštitu motora MP 204 i kontaktora.

MMS motori nemaju ugrađen temperaturni transmiter. Kao pribor se može nabaviti Pt100 senzor.

Motore s Pt100 senzorom potrebno je zaštititi pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejom ili
- uređaj za zaštitu motora MP 204 i kontaktora.

Motore bez Pt100 senzora potrebno je zaštititi pomoću:

- zaštitnog prekidača strujnog kruga motora s termalnim relejom s maks. klasom uključivanja 10 prema standardu IEC 60947-4-1 ili
- uređaj za zaštitu motora MP 204 i kontaktora.

5.2.3 Potrebne postavke zaštitnog prekidača strujnog kruga motora

Za motore s jedinicom za zaštitu MP 204, Grundfos preporučuje korištenjem okidača posebne krivulje s P karakteristikama pri postavkama od U_n puta 5 za 1 sekundu.

Za hladne motore vrijeme uključivanja zaštitnog prekidača strujnog kruga motora mora biti manje od deset sekundi pri pet puta većoj struji od nazivne maksimalne struje motora.

Za sve potopne MMS Grundfos motore, maksimalno vrijeme pokretanja i zaustavljanja je 3 sek. (minimalno 30 Hz).

Upozorenje ***Ukoliko taj uvjet nije ispunjen, ne priznaje se jamstvo za motor.***

Kako biste osigurali optimalnu zaštitu potopnog motora, zaštitni prekidač strujnog kruga motora potrebno je podesiti sukladno sljedećim smjernicama:

1. Preopterećenje postavite na maksimalnu nazivnu struju motora.
2. Startajte motor te pustite motor da radi pola sata uz normalne uvjete.
3. Polagano snižavajte indikator na skali sve do točke isključivanja motora.
4. Povećajte postavke opterećenja za 5 %.

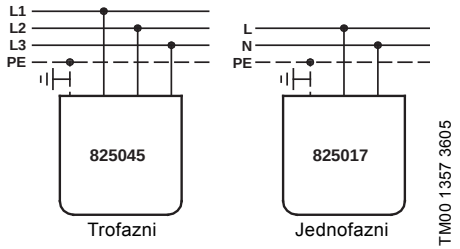
Najviša dozvoljena postavka je maksimalna nazivna struja motora.

Za motore pripremljene za pokretanje zvijezda-trokut zaštitni prekidač strujnog kruga motora postavite kako je gore navedeno, no maksimalna postavka mora biti maksimalna nazivna struja x 0,58.

Najviše dozvoljeno vrijeme startanja za zvijezda-trokut start ili start pomoću autotransformatora iznosi 2 sekunde.

5.3 Gromobranska zaštita

Instalacija može biti opremljena posebnim prenaponskim zaštitnim uređajem za zaštitu motora od naponskih udara u vodovima opskrbe električnom energijom pri udaru groma negdje u bližem području. Pogledajte sl. 7.



Slika 7 Priključivanje prenaponskog zaštitnog uređaja

Međutim, prenaponski zaštitni uređaj neće zaštititi motor od izravnog udara groma.

Prenaponski zaštitni uređaj treba u instalaciji montirati što bliže motoru i uvijek sukladno lokalnim propisima. Upitajte Grundfos o uređajima za zaštitu od udara groma.

Potopni motori MS 402, međutim, ne trebaju dodatnu zaštitnu od udara munje, jer su veoma dobro izolirani.

Upitajte za poseban komplet za završetak kabela sa ugrađenim prenaponskim zaštitnim uređajem za Grundfor potopne motore od 4" (broj proizvoda 799911 ili 799912).

5.4 Dimenzioniranje kabela

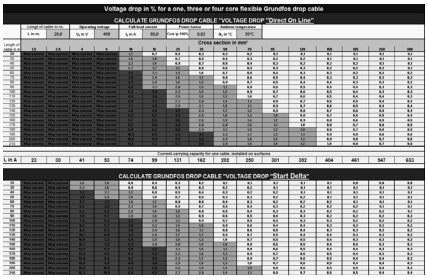
Upozorenje ***Kabeli potopnih motora dimenzionirani su za potapanje u tekućinu, i ne moraju imati dovoljan presjek za postavljanje u zraku.***

Provjerite podnosi li podvodni kabel trajno potapanje u predmetnoj tekućini pri aktualnoj temperaturi.

Presjek kabela (q) mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- Podvodni kabel mora biti dimenzioniran za maksimalnu nazivnu struju (I_n) motora.
- Presjek mora biti dovoljno velik da pad napona preko kabela čini prihvatljivim.

Grundfos isporučuje podvodne kabele za široki raspon instalacija. Za točne dimenzije kabela, Grundfos nudi alat za određivanje dimenzija kabela na USB stick-u koji je isporučen uz motor.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"
TM05 8770 2613

Slika 8 Alat za dimenzioniranje kabela

Alat za dimenzioniranje donosi točan izračun pada napona po određenom presjeku na temelju sljedećih parametara:

- duljina kabela
- radni napon
- struja pri punom opterećenju
- faktor snage
- temperature okoline.

Pad napona može se izračunati za direktne linije i za pokretanje preko zvijezde.

Kako bi se smanjili gubici, može se povećati presjek kabela. To je ekonomično samo ako u bušotini ima dovoljno mjesta i ako je radno vrijeme crpke dugo. Alat za dimenzioniranje kabela također osigurava kalkulator gubitka snage koji pokazuje potencijalne uštede povećanjem presjeka kabela.

Kao alternativa alatu za dimenzioniranje kabela, odaberite presjek na temelju vrijednosti struja za odabrani kabel.

Presjek podvodnog kabela mora biti dovoljno velik kako bi zadovoljio zahtjeve za kvalitetu napona u poglavlju *5.1 Općenito*.

Pad napona za presjek podvodnog kabela utvrdite pomoću grafikona na stranicama 452 i 453.

Rabite sljedeću formulu:

I = Maksimalna nazivna struja motora.

Za pokretanje zvijezda-trokut I = maksimalna nazivna struja motora x 0,58.

Lx = Duljina kabela prilagođena padu napona od 1 % nazivnog napona.

$$Lx = \frac{\text{duljina podvodnog kabela}}{\text{dopušteni pad napona u \%}}$$

q = Presjek potopnog kabela.

Povucite ravnu crtu između stvarne I-vrijednosti i Lx vrijednosti. Na mjestu gdje crta siječe q-osovinu, odaberite presjek koji leži iznad sjecišta.

Dijagrami se baziraju na sljedećim formulama:

Jednofazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Trofazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = duljina potopnog kabela [m]
U = Nazivni napon [V]
ΔU = Pad napona [%]
I = Maksimalna nazivna struja motora [A]
cos φ = 0,9
ρ = Specifični otpor: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Presjek potopnog kabela [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Induktivni otpor: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Regulacija jednofaznog MS 402

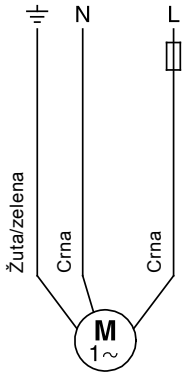
Upozorenje

Jednofazni potopni motor MS 402 < 1,1 kw ima ugrađenu zaštitu motora koja isključuje motor u slučaju previsoke temperature namota, dok je motor i dalje pod naponom. Omogućite to kad je motor dio upravljačkog sustava.

5.6 Spajanje jednofaznih motora

5.6.1 2-žilni motori

MS 402 2-žilni motori imaju ugrađenu zaštitu motora i starterski uređaj pa se stoga mogu direktno priključiti na struju. Pogledajte sl. 9.



TM00 1358 5092

Slika 9 2-žilni motori

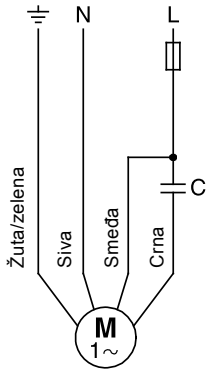
5.6.2 PSC motori

PSC motori su spojeni na električnu mrežu putem radnog kondenzatora koji mora biti dimenzioniran za kontinuirani rad.

Odaberite ispravnu veličinu kondenzatora iz donje tablice:

Motor [kW]	Kondenzator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC < 1,1 kW motor ima ugrađenu zaštitu motora i na mrežu se mora spojiti kako je prikazano na sl. 10.



TM00 1359 5092

Slika 10 PSC motori

5.6.3 3-žilni motori

3-žilni motori MS 402 imaju ugrađenu zaštitu motora i na mrežu se povezuju putem Grundfos SA-SPM 5, 7 ili 8 upravljačke kutije bez zaštite motora.

3-žilni motori MS 4000 imaju ugrađenu zaštitu motora i na mrežu se moraju povezivati putem Grundfos SA-SPM 5, 7 ili 8 upravljačke kutije bez zaštite motora.

Kada se koristi konvencionalni zaštitni prekidač strujnog kruga motora, električni priključak treba izvršiti kako je opisano u nastavku.

5.6.4 Provjera smjera vrtnje

Kada je crpka spojena na napajanje, provjerite pravilan smjer vrtnje kao što slijedi:

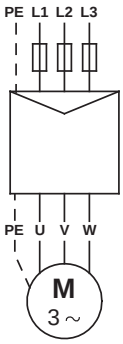
1. Dodajte nekoliko kapi vode na brtvu vratila prije pokretanja.
2. Startajte motor pa prekontrolirajte smjer vrtnje gledajući vratilo motora. Za Grundfosove SP crpke smjer okretanja mora biti obrnut od smjera kazaljke na satu.
3. Usporedite rezultat iz stavke 1 sa zahtjevima crpke.
4. Zamijenite spojeve davju faze u slučaju neispravnog smjera vrtnje. Ukoliko su motori motani za zvijezda-trokut startanje, zamijenite U1 s V1 i U2 s V2.

5.6.5 Motori namotani za izravno on-line pokretanje

Spajanje Grundfos potopnih motora pripremljenih za izravno fazno pokretanje vidljivo je na donjoj tablici i sl. 11.

Električna mreža	Kabel/priključak
	Grundfos 4" i 6" motori
PE	PE (žuta/zelena)
L1	U (smeđa)
L2	V (crna)
L3	W (siva)

Provjerite smjer vrtnje kako je opisano u poglavlju *5.6.4 Provjera smjera vrtnje*.



TM03 2099 3705

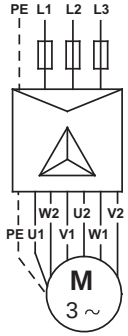
Slika 11 Motori namotani za izravno on-line pokretanje

5.6.6 Motori motani za zvijezda-trokut pokretanje

Spajanje Grundfos potopnih motora pripremljenih za pokretanje zvijezda-trokut vidljivo je na donjoj tablici i sl. 12.

Priključak	Grundfos 6" motori
PE	Žuta/zelena
U1	Smeđa
V1	Crna
W1	Siva
W2	Smeđa
U2	Crna
V2	Siva

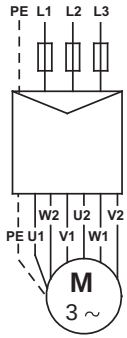
Provjerite smjer vrtnje kako je opisano u poglavlju *5.6.4 Provjera smjera vrtnje*.



TM03 2100 3705

Slika 12 Motori motani za zvijezda-trokut pokretanje

Ako pokretanje zvijezda-trokut nije potrebno, potopne motore treba spojiti kako je prikazano na sl. 13.



TM03 2101 3705

Slika 13 Motori namotani za izravno on-line pokretanje

5.6.7 Spajanje u slučaju nepoznate oznake/spoja kabela

Ukoliko nije poznato, kamo priključiti pojedine električne vodove za ispravni smjer vrtnje, postupiti kako slijedi:

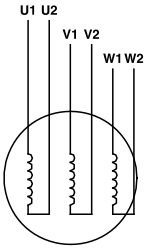
Motori namotani za izravno on-line pokretanje

Priključite motor na električne vodove kako smatrate ispravnim.

Zatim provjerite smjer vrtnje kako je opisano u poglavlju *5.6.4 Provjera smjera vrtnje*.

Motori motani za zvijezda-trokut pokretanje

Odredite namotaje motora pomoću ommetra i imenujte setove vodova za pojedine namotaje: U1-U2, V1-V2 i W1-W2. Pogledajte sl. 14.



TM00 1367 5092

Slika 14 Neidentificirane oznake/spajanje kabela - motori namotani za zvijezda-trokut pokretanje

Ako je potrebno pokretanje zvijezda-trokut, spojite vodove kao je prikazano na sl. 12.

Ako je potrebno izravno fazno pokretanje, spojite vodove kao je prikazano na sl. 13.

Zatim provjerite smjer vrtnje kako je opisano u poglavlju *5.6.4 Provjera smjera vrtnje*.

5.6.8 Meki starter

Grundfos preporuča samo uporabu mekih startera koji regulira napon na sve tri faze i koji imaju obilaznu sklopku.

Vrijeme zaleta: Maksimalno 3 sekunde.

Za daljnje pojedinosti kontaktirajte dobavljača mekih startera ili Grundfos.

5.6.9 Frekvencijski pretvarač

Trofazni MS potopni motori se mogu spojiti na frekvencijski pretvarač.

Uputa

Kako biste omogućili nadzor temperature motora, Grundfos preporučuje ugradnju Pt100 senzora zajedno sa PR 5714 relejom.

Dozvoljena frekvencijska područja: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Vrijeme zaleta: Maksimalno 3 sekunde za pokretanje i zaustavljanje.

Ovisno o tipu, frekvencijski pretvarač može izazvati povećanu buku motora. Osim toga, može izložiti motor štetnim vršnim naponima. Ovo se može kompenzirati ugradnjom LC filtra ili čak i bolje, sinusnog filtra, između frekvencijskog pretvarača i motora.

Za daljnje informacije, kontaktirajte dobavljača frekvencijskog pretvarača ili Grundfos.

6. Montaža motora

Upozorenje

Prije nego započnete raditi na proizvodu, isključite opskrbni napon. Osigurajte da se električno napajanje ne može nehotično uključiti.

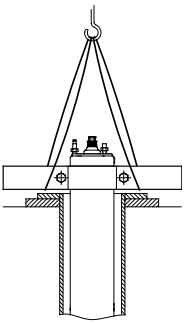
7. Montaža motora na crpku

1. Koristite stezaljke cijevi kada pomjerate motor.

Upozorenje

Kada se motor sastavlja s crpkom, provjerite da koristite odgovarajuće stezaljke cijevi.

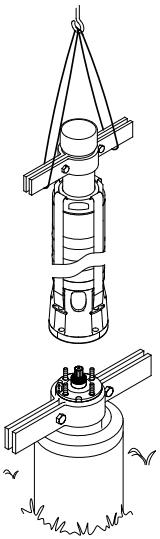
2. Postavite motor u vertikalni položaj na bunaru. Pogledajte sl. 15.



TM00 5259 2402

Slika 15 Motor u vertikalnom položaju

3. Podignite crpku pomoću stezaljki cijevi koja je ugrađena na cijev za podizanje. Pogledajte sl. 16.



TM02 5263 2502

Slika 16 Podizanje crpke u ispravan položaj

4. Postavite crpni dio na vrh motora.
5. Postavite ih i pritegnite matice u križnom rasporedu do zateznog momenta navedenog dolje.

Upozorenje

Osigurajte da je spojka između crpke i motora ispravno ukopčana.

Promjer vijka crpke/motora	Zakretni moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Namještanje potopnog kabela na kabel motora

Prije montaže potopnog kabela na motor provjerite je li utičnica kabela čista i suha.

Za olakšano spajanje kabela, podmažite gumeni dio utičnice kabela neprovodljivom silikonskom pastom.

Pritegnite pridržne vijke kabela na navedene zakretne momente:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Spojite kabel motora na naponski kabel korištenjem originalnih Grundfos priključaka za kabele, kao što je cijev za smanjivanje tipa KM ili priključak kabela tipa M0 ili M4.

Ako je potrebno smanjite kabel motora kako biste osigurali da je uvijek prekriven crpkom prije spajanja kabela kako je opisano gore.

7.2 Maksimalni tlak ugradnje

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Spuštanje motora

Grundfos preporučuje da prije spuštanja crpke provjerite bušotinu unutarnjim mikrometrom kako bi osigurali nesmetan prolaz.

Pažljivo spustite crpku u bušotinu, vodeći računa da ne oštetite kabel motora i potopni kabel.

Upozorenje ***Zabranjeno je dizanje ili spuštanje pomoću kabela motora.***

7.4 Učestalost startanja i zaustavljanja

Tip motora		Broj pokretanja
MS 402		• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 100 na sat. • Maksimalno 300 na dan.
MS 4000		• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 100 na sat. • Maksimalno 300 na dan.
MS 6000		• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 30 na sat. • Maksimalno 300 na dan.
MMS6	**PVC namotaji**	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 3 na sat. • Maksimalno 40 na dan.
	PE/PA namotaji	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 10 na sat. • Maksimalno 70 na dan.
MMS 8000	**PVC namotaji**	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 3 na sat. • Maksimalno 30 na dan.
	PE/PA namotaji	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 8 na sat. • Maksimalno 60 na dan.
MMS 10000	**PVC namotaji**	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 2 na sat. • Makismalno 20 na dan.
	PE/PA namotaji	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 6 na sat. • Maksimalno 50 na dan.
MMS 12000	**PVC namotaji**	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 2 na sat. • Maksimalno 15 na dan.
	PE/PA namotaji	• Preporuča se najmanje 1 puta godišnje. • Maksimalno 5 na sat. • Maksimalno 40 na dan.

8. Održavanje i servis

Motore ne treba održavati.

Svi se motori lako servisiraju.

Grundfos nudi i komplete za servisiranje kao i servisni alat.

Motori se također mogu servisirati u Grundfos servis centrima.

Upozorenje

Ukoliko je motor korišten za tekućine štetne po zdravlje ili toksične, biti će klasificirana kao kontaminirana. Ispravno očistite motor prije početka servisa. Pazite da tekućina u motora također može biti onečišćena.

Ako želite da Grundfos servisira motor, morate Grundfosu dostaviti pojedinosti o mogućem onečišćenju, itd. prije slanja motora. U suprotnom Grundfos može odbiti servisiranje motora.

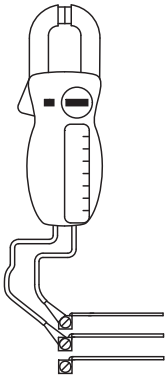
Svi troškovi troškovi vraćanja motora idu na teret kupca.

9. Traženje grešaka

Greška	Uzrok	Postupak
1. Motor ne radi.	a) Pregorjeli osigurači.	Izmjenite pregorjele osigurače. Ukoliko i novi osigurač pregori, provjerite električnu instalaciju i potopni kabel.
	b) Izbacila je zaštita od odvodnih struja (ELCB) ili radni napon zaštite od odvodnih struja (ELCB).	Uključite strujni prekidač.
	c) Nema opskrbnog napona.	Kontaktirajte tvrtku za opskrbu električnom energijom.
	d) Isključila se motorska zaštitna sklopka.	Poništite zaštitni prekidač strujnog kruga motora (automatski ili po mogućnosti ručno). Provjerite napon ako se ponovno prekine. Ako je napon u redu, pogledajte stavke e) - h).
	e) Zaštitni prekidač strujnog kruga motora/sklopnik je neispravan.	Zamijenite zaštitni prekidač strujnog kruga motora/sklopnik.
	f) Starterski uređaj u kvaru.	Popravite/zamijenite pokretački uređaj.
	g) Upravljački strujni krug prekinut ili defektan.	Provjerite električnu instalaciju.
	h) Crpka/potopni kabel defektan.	Popravite/zamijenite crpku/kabel.

10. Provjera motora i kabela

1. Napon napajanja

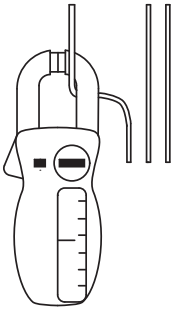


TM00 1371 5092

Pomoću voltmetra izmjerite napon između faza.
Kod jednofaznih motora, mjerite između faze i neutralnog voda ili između dvije faze, ovisno o vrsti opskrbe. Priključite voltmetar na stezaljke zaštitnog prekidača strujnog kruga motora.

Kada je motor opterećen, biti unutar raspona specificiranog u poglavlju *5.1 Općenito*.
Motor može pregorjeti u slučaju većih varijacija u naponu. Velike varijacije u naponu ukazuju na slabu opskrbu električnom energijom i crpku bi trebalo zaustaviti sve do uklanjanja nedostatka.

2. Potrošnja struje



TM00 1372 5092

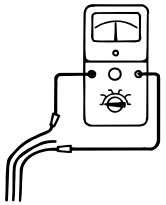
Izmjerite ampere svake faze dok crpka radi pri konstantnoj ispusnoj visini (ako je moguće, pri kapacitetu na kojem je motor najviše opterećen).
Za maksimalnu radnu struju vidi natpisnu pločicu.

Kod trofaznih motora, razlika između struje faze s najvećom potrošnjom i struje u fazi s najmanjom potrošnjom ne smije premašiti 5 %. Ako je to slučaj ili ako struja premašuje nazivnu struju, moguće su sljedeće greške:

- Kontakti zaštitnog prekidača strujnog kruga motora pregorjeli su.
  – Izmijenite kontakte ili upravljačku kutiju za jednofazni rad.
- Slabi spojevi u vodovima, moguće u kabelskom spoju.
  – Vidi točku 3.
- Previsok ili prenizak napon električne mreže.
  – Vidi točku 1.
- Namoti motora su kratko spojeni ili djelomično prekinuti.
  – Vidi točku 3.
- Oštećena crpka izaziva preopterećenje motora.
  – Izvadite crpku radi remonta.
- Vrijednost otpora namotaja motora previše odstupa (trofazni rad).
  – Ujednačite opterećenje jednoličnijim rasporedom faza. Ukoliko to ne pomaže, vidi točku 3.

Točke 3 i 4: Mjerenja nisu potrebna kad su opskrbni napon i potrošnja struje normalni.

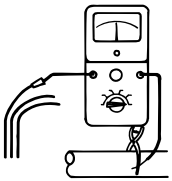
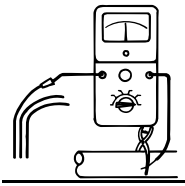
3. Otpor namotaja



TM00 1373 5092

Isključite potopni kabel iz zaštitnog prekidača strujnog kruga motora. Izmjerite otpor namota između vodova potopnog kabela.

Trofazni motori: Odstupanje između najviše i najniže vrijednosti ne smije premašiti 10 %. Ako je odstupanje veće, izvucite sklop crpke.
Odvojeno izmjerite motor, kabel motora i potopni kabel te popravite/izmijenite defektne dijelove.
Napomena: Kod jednofaznih, 3-žilnih motora radni namot mora imati najnižu vrijednost otpora.

4. Otpor izolacije		
a) Otpor izolacije, MS  TM00 1374 5092	Isključite potopni kabel iz zaštitnog prekidača strujnog kruga motora. Izmjerite otpor izolacije iz svake faze prema zemlji (okviru). Pobrinite se da uzemljenje bude pažljivo izvedeno.	Ako je otpor izolacije manji od 0,5 MΩ, izvadite sklop crpke radi popravka motora ili kabela ili popravka spoja kabela. Lokalni propisi mogu odrediti drukčije vrijednosti za otpor izolacije.
b) Otpor izolacije, MMS  TM00 1374 5092	Motor izvan okna: Očistite kraj kabela motora. Ugrađeni motori: Isključite potopni kabel iz zaštitnog prekidača strujnog kruga motora i očistite kraj kabela (točke kontakata). Izmjerite otpor izolacije iz svake faze prema uzemljenju (okviru) uz pomoć testera izolacije (500 VDC, 2 min.). Pobrinite se da uzemljenje bude pažljivo izvedeno.	Provjerite vrijednost na instrumentu. Ako je otpor izolacije manji od vrijednosti dolje, izvadite sklop crpke radi provjere i popravka. Vrijednosti se odnose na temperaturu okoline od 20 °C (68 °F). S kabelom: • novi motor: 4 MΩ. • rabljeni motor: 2 MΩ. Bez potopnog kabela: • novi motor: 200 MΩ. • rabljeni motor: 20 MΩ.

11. Zbrinjavanje

Ovaj se proizvod, a isto vrijedi i za njegove dijelove, mora zbrinuti sukladno čuvanju okoliša:

1. U tu svrhu rabiti lokalne javne ili privatne tvrtke za zbrinjavanje otpada.
2. Ukoliko to nije moguće, povežite se s najbližom Grundfosovom filijalom ili radionicom.

Zadržano pravo tehničkih izmjena.

Traduzione della versione originale inglese.

INDICE

		Pagina
1.	**Simboli utilizzati in questo documento**	**175**
2.	**Consegna e immagazzinaggio**	**176**
2.1	Consegna	176
2.2	Apertura dell'imballaggio	176
2.3	Immagazzinamento e trattamento	176
3.	**Descrizione generale**	**176**
3.1	Applicazioni	176
3.2	Liquidi pompati	176
3.3	Livello di pressione sonora	176
4.	**Preparazione**	**177**
4.1	Controllo del liquido nel motore	177
4.2	Requisiti di posizionamento	178
4.3	Temperature/raffreddamento del liquido	179
5.	**Collegamento elettrico**	**180**
5.1	Generale	180
5.2	Protezione motore	181
5.3	Protezione contro i fulmini	182
5.4	Dimensionamento dei cavi	183
5.5	Controllo dei motori monofase MS 402	184
5.6	Collegamento dei motori monofase	184
6.	**Installazione del motore**	**187**
7.	**Installazione del motore sulla pompa**	**187**
7.1	Installazione del cavo sommerso nel cavo motore	188
7.2	Pressione max. di installazione	188
7.3	Inserimento della pompa nel pozzo	188
7.4	Frequenza avviamenti e arresti	188
8.	**Manutenzione e assistenza**	**189**
9.	**Ricerca guasti**	**189**
10.	**Controllo del motore e del cavo**	**190**
11.	**Smaltimento**	**191**

Avvertimento

Prima dell'installazione leggere attentamente le presenti istruzioni di installazione e funzionamento. Per il corretto montaggio e funzionamento, rispettare le disposizioni locali e la pratica della regola d'arte.

Queste istruzioni sono valide per i motori Grundfos MS e MMS per pompe sommerse.

Questi motori non devono essere messi in funzione sino a che la macchina di cui devono far parte non sia stata dichiarata conforme alle direttive rilevanti in materia.

1. Simboli utilizzati in questo documento

Avvertimento

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a infortuni.

Avvertimento

Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare una scossa elettrica con conseguente rischio di lesioni personali gravi o mortali.

Attenzione ***La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a malfunzionamento o danneggiare l'apparecchiatura.***

Nota ***Queste note o istruzioni rendono più semplice il lavoro ed assicurano un funzionamento sicuro.***

2. Consegna e immagazzinaggio

2.1 Consegna

I motori sommersi Grundfos sono forniti dalla fabbrica in imballaggi adeguati, nei quali devono rimanere fino al momento dell'installazione.

2.2 Apertura dell'imballaggio

Attenzione

Fare attenzione a non danneggiare il cavo del motore in caso si rimuova l'imballaggio del motore con strumenti affilati.

Nota

La targhetta di identificazione supplementare, fornita separata dal motore, deve essere affissa nei pressi del luogo d'installazione.

Non far subire impatti ed urti inutili al motore.

2.3 Immagazzinamento e trattamento

Temperatura di immagazzinaggio

-20 - +70 °C.

Attenzione

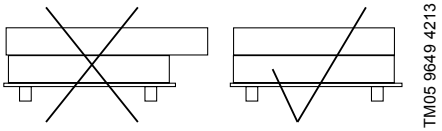
Se i motori MMS sono immagazzinati, l'albero deve essere ruotato a mano almeno una volta al mese. Se un motore è stato immagazzinato per più di un anno, prima dell'installazione le parti rotanti del motore devono essere smontate e controllate prima dell'uso.

Non esporre il motore alla luce diretta del sole.

Immagazzinaggio

Avvertimento

Non impilare scatole di diverse lunghezze.



TM05 9649 4213

Fig. 1 Indicazioni per l'impilamento di scatole

2.3.1 Protezione antigelo

Se il motore deve essere immagazzinato dopo l'uso, deve essere conservato in un luogo dove non possa formarsi ghiaccio, oppure il liquido del motore deve essere di tipo antigelo.

Attenzione

I motori sono riempiti in fabbrica con acqua demineralizzata, quindi devono essere immagazzinati in un luogo dove non possa formarsi ghiaccio, oppure devono essere svuotati prima dell'immagazzinaggio.

3. Descrizione generale

3.1 Applicazioni

I motori sommersi Grundfos MS e MMS sono progettati secondo gli standard di mercato.

Tutti i motori sommersi Grundfos MS e MMS da 4", 6" e 8" sono progettati per adattarsi ad attacchi pompa prodotti secondo gli standard NEMA. I motori sono ideali per le pompe di approvvigionamento idrico per l'irrigazione, la regolamentazione delle acque sotterranee, la pressurizzazione, il travaso di acqua a livello industriale ed applicazioni simili.

3.2 Liquidi pompati

Liquidi puliti, chiari, non esplosivi, non combustibili o privi di particelle solide o fibre.

Il contenuto massimo di sabbia del liquido pompato non deve eccedere i 50 g/m^3.

I motori versione N, R, e RE sono progettati per liquidi con una aggressività maggiore di quella dell'acqua potabile.

Materiali a contatto con il liquido:

- **MMS:** Ghisa DIN W.-Nr. 0,6025 e gomma NBR.
- **MMS -N:** Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4401 e gomma NBR.
- **MS/MMS -R:** Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4539 e gomma NBR.
- **MS -RE:** Acciaio inox DIN W.-Nr. 1.4539/1.4517 e gomma FKM.

La temperatura massima del liquido è riportata nella sezione *4.3 Temperature/raffreddamento del liquido*.

3.3 Livello di pressione sonora

Il livello di pressione sonora è stato misurato in conformità alle norme previste dalla Direttiva Macchine 98/37/CE.

Il livello di pressione sonora dei motori Grundfos MS e MMS è inferiore a 70 dB(A).

4. Preparazione

Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione. Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa essere ripristinata accidentalmente.

Avvertimento

Per evitare danni alle persone quando si maneggia il motore, utilizzare un'imbragatura o un anello di sollevamento e una gru di sollevamento.

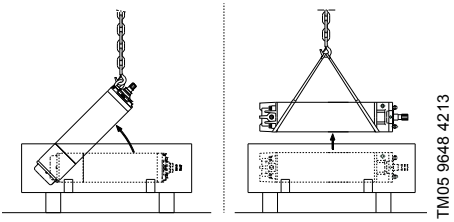


Fig. 2 Maneggio del motore

4.1 Controllo del liquido nel motore

I motori sommersi sono riempiti in fabbrica con uno speciale liquido con certificazione FDA, non velenoso e resistente al gelo fino a -20 °C.

Nota

Il livello del liquido nel motore deve essere controllato, ed il motore deve essere rabboccato, se necessario. Utilizzare acqua potabile.

Attenzione

Se è necessaria la protezione antigelo, utilizzare uno speciale liquido Grundfos per rabboccare il motore. In caso contrario, rabboccare con acqua potabile.

Il rabbocco del liquido è eseguito come descritto di seguito.

4.1.1 Motori sommersi Grundfos MS 402 e MS 4000

Il foro di riempimento per il liquido motore si trova nelle seguenti posizioni:

MS 402: Sulla parte inferiore del motore.

MS 4000: Sulla parte superiore del motore.

1. Posizionare il motore sommerso come mostrato in fig. 3. La vite di riempimento deve trovarsi sul punto più alto del motore.
2. Rimuovere la vite dal foro di riempimento.
3. Iniettare il liquido nel motore con la siringa di riempimento (fig. 3) finché il liquido fuoriesce dal foro di riempimento.
4. Rimettere la vite nel foro di riempimento serrandola saldamente prima di cambiare la posizione del motore.

Coppie di serraggio:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Ora il motore sommerso è pronto per l'installazione.

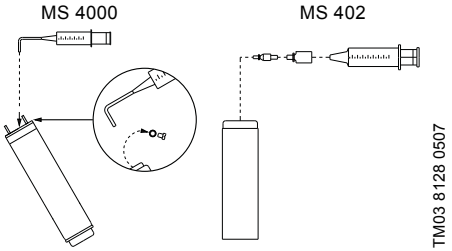


Fig. 3 Posizione del motore durante il riempimento - MS 4000 e MS 402

4.1.2 Motori sommersi Grundfos MS 6000

- Se il motore è fornito dal magazzino, controllare il livello del liquido prima di installare il motore. Vedi fig. 4.
- In caso di manutenzione, controllare il livello del liquido. Vedi fig. 4.

Procedura di riempimento:

Il foro di riempimento del liquido motore si trova sulla parte superiore del motore.

1. Posizionare il motore sommerso come mostrato in fig. 4. La vite di riempimento deve trovarsi sul punto più alto del motore.
2. Rimuovere la vite dal foro di riempimento.
3. Iniettare il liquido nel motore con la siringa di riempimento (fig. 4) finché il liquido fuoriesce dal foro di riempimento.
4. Rimettere la vite nel foro di riempimento serrandola saldamente prima di cambiare la posizione del motore.

Coppia di serraggio: 3,0 Nm.

Ora il motore sommerso è pronto per l'installazione.

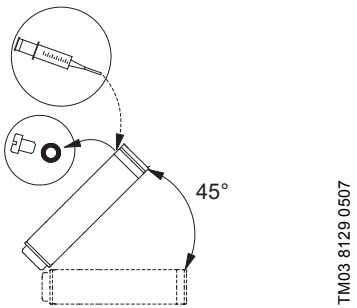


Fig. 4 Posizione del motore durante il riempimento - MS 6000

4.1.3 Motori sommersi Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000

Procedura di riempimento:

Collocare il motore ad un angolo di 45 ° con la parte superiore del motore rivolta verso l'alto. Vedi fig. 5.

1. Svitare il tappo (A) e collocare un imbuto nel foro.
2. Versare acqua potabile nel motore finché il liquido motore all'interno del motore inizia a fuoriuscire dal foro del tappo (A).

Attenzione ***Non usare liquido motore che contenga olio.***

3. Togliere l'imbuto e rimettere il tappo (A).

Attenzione ***Prima di installare il motore su una pompa dopo un lungo periodo di immagazzinamento, lubrificare la tenuta meccanica aggiungendo qualche goccia di acqua e ruotare l'albero.***

Il motore sommerso è pronto per il montaggio con la pompa e per l'installazione.

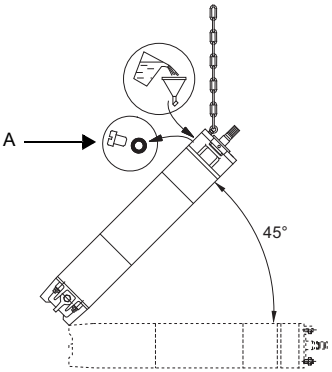


Fig. 5 Posizione del motore durante il riempimento - MMS

4.2 Requisiti di posizionamento

Il motore può essere installato sia verticalmente che orizzontalmente.

4.2.1 Motori adatti per l'installazione orizzontale

Tipo di motore	Potenza erogata 50 Hz	Potenza erogata 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Tutte le potenze	Tutte le potenze
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Attenzione ***Durante il funzionamento, il motore deve essere sempre completamente sommerso nel liquido. Consultare i dati NPSH del produttore della pompa.***

Avvertimento

Se il motore viene usato in liquidi caldi (da 40 a 60 °C), assicurarsi che le persone non possano venire a contatto con motore e impianto, installando, per esempio, una protezione.

4.3 Temperature/raffreddamento del liquido

Nella seguente tabella sono indicati la temperatura massima e la velocità minima del liquido attorno al motore.

Grundfos raccomanda di installare il motore sopra il filtro del pozzo per ottenere il raffreddamento appropriato del motore tramite il liquido che lambisce il motore.

Nota ***Se non viene raggiunta la velocità stabilita del liquido nel pozzo, deve essere installata una camicia di raffreddamento.***

Se c'è il rischio di accumulo di sedimenti intorno al motore, sabbia ad esempio, deve essere usata una camicia per garantire il raffreddamento appropriato del motore.

Motore		Flusso attorno al motore [m/s]	Installazione: Verticale	Installazione: Orizzontale
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Si raccomanda l'utilizzo della camicia di raffreddamento	60 °C (~ 140 °F) Si raccomanda l'utilizzo della camicia di raffreddamento
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Si raccomanda l'utilizzo della camicia di raffreddamento	60 °C (~ 140 °F) Si raccomanda l'utilizzo della camicia di raffreddamento
MMS6	**Avvolg. PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Avvolg. PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 - 12000	**Avvolg. PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Avvolg. PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* A una pressione ambiente minima di 1 bar (0,1 MPa).

** A una pressione ambiente minima di 2 bar (0,2 MPa).

Nota ***Per i motori MMS6 (solo avvolgimenti PVC) 37 kW, MMS 8000 110 kW e MMS 10000 170 kW, la temperatura massima del liquido è di 5 °C inferiore ai valori indicati nella tabella di cui sopra. Per i motori MMS 10000 190 kW, MMS 12000/50 Hz e MMS 12000/60 Hz 220-250 kW, la temperatura è di 10 °C più bassa.***

5. Collegamento elettrico

Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione. Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa essere ripristinata accidentalmente.

5.1 Generale

Il collegamento elettrico deve essere eseguito da un elettricista autorizzato in conformità alle normativa vigenti.

La tensione di alimentazione, la corrente nominale massima e cos φ appaiono sulla targhetta separata che deve essere sistemata in prossimità del luogo di installazione.

La qualità della tensione necessaria per i motori sommersi Grundfos MS e MMS, misurata sui morsetti del motore, è del - 10 %/+ 6 % della tensione nominale durante il funzionamento continuo (includendo la variazione della tensione di rete e le perdite nei cavi).

Inoltre, controllare che ci sia simmetria di tensione nelle linee di alimentazione, vale a dire la stessa differenza di tensione tra le singole fasi. Vedi anche sezione *10. Controllo del motore e del cavo*, punto 2.

Avvertimento

Il motore deve essere fornito di messa a terra.

Il motore deve essere collegato ad un interruttore di rete esterno con una distanza minima tra i contatti di almeno 3 mm in tutti i poli.

Se i motori MS con un trasmettitore di temperatura incorporato (Tempcon) non sono installati insieme ad una protezione motore Grundfos MP 204, devono essere collegati ad un condensatore 0,47 µF approvato per il funzionamento fase-fase (IEC 384-14) per soddisfare i requisiti della Direttiva EMC CE (2004/108/CE). Il condensatore deve essere collegato alle due fasi a cui è collegato il trasmettitore di temperatura. Vedi fig. 6.

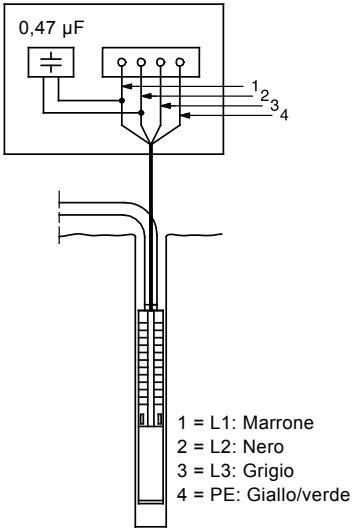


Fig. 6 Collegamento del condensatore

I motori sono predisposti per avviamento diretto o stella-triangolo e la corrente di avviamento è da quattro a sei volte la corrente nominale del motore.

Il tempo di avviamento del motore è solo di circa 0,1 secondi. L'avviamento diretto è, quindi, normalmente approvato dalla compagnia elettrica.

5.1.1 Funzionamento con convertitore di frequenza

I motori trifase MS possono essere collegati ad un convertitore di frequenza.

I motori MMS con PE/PA possono essere collegati ad un convertitore di frequenza.

Attenzione

Se un motore MS con trasmettitore di temperatura viene alimentato da un convertitore di frequenza, si fonderà il fusibile incorporato nel trasmettitore ed il trasmettitore sarà inutilizzabile. Il trasmettitore non potrà più essere riattivato. Questo significa che il motore funzionerà come un motore senza un trasmettitore di temperatura.

Se è necessario un trasmettitore di temperatura, Grundfos può fornire, come accessorio, un sensore Pt100 da installare sul motore sommerso.

Attenzione

Quando è in funzione il convertitore di frequenza, non è consigliabile che questo alimenti il motore ad una frequenza superiore a quella nominale (50 o 60 Hz). Relativamente al funzionamento della pompa, è importante non ridurre la frequenza (e di conseguenza la velocità) ad un livello tale che non venga più garantito il flusso necessario di liquido di raffreddamento attorno al motore.

Per evitare danni alla pompa, assicurarsi che il motore si arresti quando il flusso della pompa scende sotto 0,1 x del flusso nominale.

In funzione del tipo, il convertitore di frequenza può provocare un aumento della rumorosità del motore. Inoltre, può esporre il motore a dannosi picchi di tensione.

Il problema può essere evitato installando un filtro sinusoidale opportunamente dimensionato tra il convertitore di frequenza ed il motore.

Grundfos raccomanda di installare un filtro sinusoidale quando è usato un convertitore di frequenza.

I picchi di tensione per motori sommersi Grundfos devono essere limitati in conformità alla tabella seguente.

Tipo di motore	Max. tensione U_{picco}	Max. dU/dt
MS 402	650 V fase-fase	2000 V/µs
MS 4000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MS 6000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MMS6	850 V fase-massa	500 V/µs
MMS 8000	850 V fase-massa	500 V/µs
MMS 10000	850 V fase-massa	500 V/µs
MMS 12000	850 V fase-massa	500 V/µs

Nota

Per consentire il monitoraggio della temperatura del motore durante il funzionamento con convertitore di frequenza, Grundfos raccomanda l'installazione di un sensore Pt100 con un relè PR 5714.

Gamme di frequenza consentite: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempi di rampa: 3 secondi al massimo per avvio e arresto.

5.2 Protezione motore

5.2.1 Motori monofase

I motori sommersi monofase MS 402 incorporano un interruttore termico e non richiedono alcuna ulteriore protezione del motore. Come eccezione, il motore MS 402 1,1 kW (1,5 hp) richiede una protezione esterna di corrente.

Avvertimento

Quando il motore è stato spento dall'interruttore termico, i morsetti del motore sono ancora sotto tensione. Quando il motore si è raffreddato a sufficienza, si riavvia automaticamente.

I motori sommersi monofase MS 4000 devono essere protetti. Un dispositivo di protezione può essere incorporato o nella scatola di comando, o può essere separato.

5.2.2 Motori trifase

I motori MS sono disponibili con o senza un trasmettitore di temperatura integrato.

I motori dotati di trasmettitore di temperatura integrato e funzionante devono essere protetti da:

- Un interruttore di protezione del motore con relè termico, oppure
- Una protezione del motore MP 204 e contattori.

I motori dotati o non dotati di trasmettitore di temperatura non operativo devono essere protetti da:

- Un interruttore di protezione del motore con relè termico, oppure
- Una protezione del motore MP 204 e contattori.

I motori MMS non sono dotati di trasmettitore di temperatura integrato. Un sensore Pt100 è disponibile come accessorio.

I motori dotati di sensore Pt100 devono essere protetti da:

- Un interruttore di protezione del motore con relè termico, oppure
- Una protezione del motore MP 204 e contattori.

I motori non dotati di sensore Pt100 devono essere protetti da:

- Un interruttore di protezione del motore con relè termico con max. Classe 10 in conformità alla norma IEC 60947-4-1 oppure
- Una protezione del motore MP 204 e contattori.

5.2.3 Impostazioni necessarie dell'interruttore di protezione del motore

Per motori con protezione MP 204, Grundfos raccomanda l'uso di una speciale curva con caratteristiche P ad un'impostazione di 5 volte U_n per 1 secondo.

Per i motori a freddo, il tempo di attivazione dell'interruttore di protezione del motore deve essere inferiore ai dieci secondi quando la corrente è cinque volte la corrente nominale del motore.

Per tutti i motori sommersi MMS Grundfos, il tempo di rampa massimo di avvio e arresto è di 3 secondi (30 Hz minimo).

Attenzione ***Se questo requisito non è soddisfatto, la garanzia del motore sarà annullata.***

Per garantire una protezione ottimale del motore sommerso, impostare l'interruttore di protezione del motore in base alle seguenti indicazioni:

1. Impostare il sovraccarico basandosi sulla corrente nominale del motore.
2. Avviare il motore e lasciarlo in funzione per mezz'ora a prestazioni normali.
3. Abbassare lentamente l'impostazione fino a raggiungere il punto di scatto della protezione.
4. Aumentare l'impostazione del sovraccarico del 5 %.

L'impostazione massima consentita è la corrente nominale del motore.

Per i motori predisposti per l'avviamento stella-triangolo, impostare l'interruttore di protezione del motore come stabilito in precedenza, però l'impostazione massima deve essere la corrente nominale massima x 0,58.

Il tempo massimo di avvio permesso per l'avviamento stella-triangolo o per l'avviamento con autotrasformatore è di 2 secondi.

5.3 Protezione contro i fulmini

L'impianto può essere dotato di un apposito dispositivo di protezione per proteggere il motore da sovratensioni in linee di alimentazione se la zona è colpita da fulmini. Vedi fig. 7.

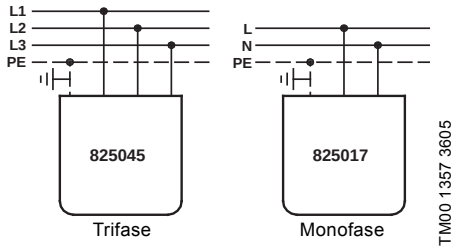


Fig. 7 Collegamento di un dispositivo di protezione da sovratensione

Tuttavia, il dispositivo di protezione da sovratensione non proteggerà il motore se esso viene colpito direttamente dal fulmine.

Collegare il dispositivo di protezione da sovratensione il più vicino possibile al motore e sempre nel rispetto delle normative vigenti. Rivolgersi a Grundfos per i dispositivi di protezione dai fulmini.

I motori sommersi MS 402, tuttavia, non richiedono una ulteriore protezione dai fulmini perché sono ben isolati.

Richiedere uno speciale kit di terminazione cavo con un dispositivo integrato di protezione da sovratensione per i motori sommersi Grundfos 4" (codice prodotto 799911/799912).

5.4 Dimensionamento dei cavi

Attenzione

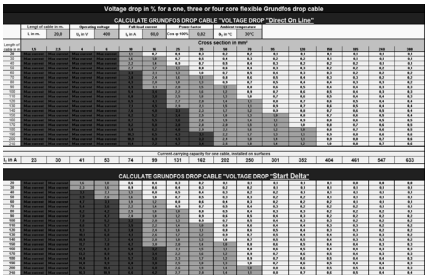
I cavi del motore sommerso sono dimensionati per l'immersione nel liquido e non necessariamente dispongono di sufficiente sezione trasversale per lavorare in aria.

Assicurarsi che il cavo sommerso sia in grado di sopportare l'immersione permanente nel liquido stesso e la temperatura effettiva.

La sezione trasversale (q) del cavo deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Il cavo sommerso deve essere dimensionato per la corrente nominale (I_n) del motore.
- La sezione trasversale deve essere sufficiente da limitare la caduta di tensione nel cavo ad un valore accettabile.

Grundfos fornisce cavi sommersi per una vasta gamma di impieghi. Per un corretto dimensionamento dei cavi, Grundfos include uno strumento adeguato nella chiavetta USB in dotazione con il motore.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
Current carrying capacity for one cable, installed on surfaces
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Fig. 8 Strumento di dimensionamento dei cavi

Lo strumento di dimensionamento fornisce un calcolo preciso del calo di tensione in una sezione trasversale in base ai seguenti parametri:

- Lunghezza cavo
- Tensione di funzionamento
- Corrente a pieno carico
- Fattore di potenza
- Temperatura ambiente.

La caduta di tensione può essere calcolata sia per l'avviamento diretto che per quello stella-triangolo.

Per ridurre al minimo le perdite durante il funzionamento, la sezione trasversale del cavo può essere aumentata. Questa operazione risulta economica solo se il pozzo dispone dello spazio necessario e se il tempo di funzionamento della pompa è elevato. Lo strumento di dimensionamento dei cavi dispone inoltre di un calcolatore di perdita di potenza che mostra il risparmio potenziale di una sezione trasversale aumentata.

In alternativa allo strumento di dimensionamento, selezionare la sezione trasversale in base ai valori effettivi dei cavi.

La sezione trasversale del cavo sommerso deve essere sufficientemente grande da soddisfare i requisiti di qualità di tensione specificati nella sezione *5.1 Generale*.

Determinare la caduta di tensione per la sezione trasversale del cavo sommerso mediante i diagrammi di cui alle pagine 452 e 453.

Utilizzare la seguente formula:

I = Corrente nominale del motore.

Per l'avviamento stella-triangolo, I = corrente nominale del motore x 0,58.

Lx = Lunghezza del cavo convertita ad una caduta di tensione di 1 % della tensione nominale.

$$Lx = \frac{\text{Lunghezza del cavo sommerso}}{\text{Caduta di tensione consentita in \%}}$$

q = Sezione trasversale del cavo sommerso.

Disegnare una linea retta tra il valore I effettivo ed il valore Lx. Dove la linea interseca l'asse q, selezionare la sezione trasversale che si trova proprio sopra l'intersezione.

I diagrammi sono creati in base alle seguenti formule:

Motore sommerso monofase

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Motore sommerso trifase

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

L = Lunghezza del cavo sommerso [m]
U = Tensione nominale [V]
ΔU = Caduta di tensione [%]
I = Corrente nominale del motore [A]
cos φ = 0,9
ρ = Resistenza specifica: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Sezione trasversale cavo sommerso [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Resistenza induttiva: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Controllo dei motori monofase MS 402

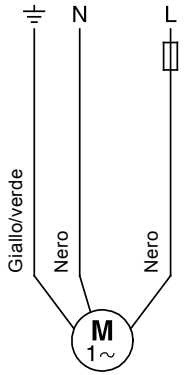
Avvertimento

I motori sommersi monofase MS 402 < 1,1 kW incorporano una protezione che ferma il motore in caso di temperatura eccessiva degli avvolgimenti, mantenendo il motore è ancora alimentato. Consentire ciò quando il motore fa parte di un sistema di controllo.

5.6 Collegamento dei motori monofase

5.6.1 Motori a 2 fili

I motori a 2 fili MS 402 incorporano una protezione ed un dispositivo di avviamento, quindi possono essere collegati direttamente alla rete. Vedi fig. 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 Motori a 2 fili

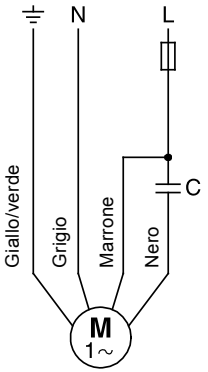
5.6.2 Motori PSC

I motori PSC sono collegati alla rete tramite un condensatore di marcia che deve essere dimensionato per il funzionamento continuo.

Selezionare le dimensioni corrette del condensatore dalla tabella seguente:

Motore [kW]	Condensatore
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

I motori MS 402 PSC < 1,1 kW incorporano la protezione e devono essere collegati all'alimentazione come indicato in fig. 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 Motori PSC

5.6.3 Motori a 3 fili

I motori a 3 fili MS 402 comprendono una protezione apposita e devono essere collegati alla rete elettrica tramite un quadro di controllo Grundfos SA-SPM 5, 7 o 8 senza protezione del motore.

I motori a 3 fili MS 4000 devono essere collegati alla rete elettrica tramite un quadro di controllo Grundfos SA-SPM 5, 7 o 8 con protezione del motore.

Quando è usato un interruttore convenzionale di protezione del motore, il collegamento elettrico deve essere eseguito come descritto di seguito.

5.6.4 Controllo del senso di rotazione

Quando il motore è stato collegato all'alimentazione, determinare il corretto senso di rotazione come segue:

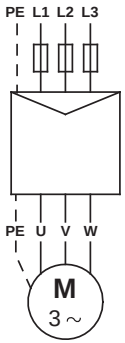
1. Aggiungere qualche goccia di acqua alla tenura meccanica prima dell'avviamento.
2. Avviare il motore e controllare il senso di rotazione osservando l'albero motore. Per pompe SP Grundfos, il senso di rotazione deve essere antiorario.
3. Confrontare il risultato di cui al punto 1 con i requisiti della pompa.
4. Scambiare due dei collegamenti di fase se il senso di rotazione non è corretto. Nel caso di motori predisposti per avviamento stella-triangolo, scambiare U1 con V1 e U2 con V2.

5.6.5 Motori predisposti per avviamento diretto

Il collegamento di motori sommersi Grundfos predisposti per l'avviamento diretto è illustrato nella seguente tabella e fig. 11.

Rete	Cavo/collegamento
	Motori Grundfos 4" e 6"
PE	PE (giallo/verde)
L1	U (marrone)
L2	V (nero)
L3	W (grigio)

Controllare il senso di rotazione come descritto in sezione *5.6.4 Controllo del senso di rotazione*.



TM03 2099 3705

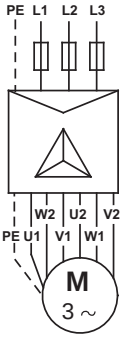
Fig. 11 Motori predisposti per avviamento diretto

5.6.6 Motori predisposti per avviamento stella-triangolo

Il collegamento di motori sommersi Grundfos predisposti per l'avviamento stella-triangolo è illustrato nella seguente tabella e in fig. 12.

Collegamento	Motori Grundfos 6"
PE	Giallo/verde
U1	Marrone
V1	Nero
W1	Grigio
W2	Marrone
U2	Nero
V2	Grigio

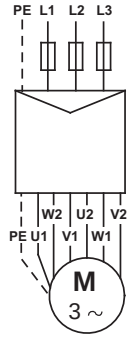
Controllare il senso di rotazione come descritto in sezione *5.6.4 Controllo del senso di rotazione*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motori predisposti per avviamento stella-triangolo

Se l'avviamento stella-triangolo non è necessario, ma l'avviamento diretto lo è, i motori sommersi devono essere collegati come mostrato in fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motori predisposti per avviamento diretto

5.6.7 Collegamento in caso di marcatura/ collegamento del cavo non identificati

Procedere come segue se non si sa dove devono essere collegati alla rete elettrica i fili conduttori individuali, al fine di garantire il corretto senso di rotazione:

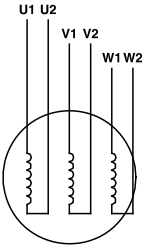
Motori predisposti per avviamento diretto

Collegare il motore alla rete nel modo che si ritiene corretto.

Quindi, controllare il senso di rotazione come descritto in sezione *5.6.4 Controllo del senso di rotazione*.

Motori predisposti per avviamento stella-triangolo

Determinare gli avvolgimenti del motore per mezzo di un ohmmetro, ed identificare di conseguenza i fili conduttori per i singoli avvolgimenti: U1-U2, V1-V2 e W1-W2. Vedi fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Marcatura/collegamento del cavo non identificati - motori predisposti per avviamento stella-triangolo

Se è necessario l'avviamento stella-triangolo, collegare i fili conduttori come mostrato in fig. 12.

Se è necessario l'avviamento diretto, collegare i fili conduttori come mostrato in fig. 13.

Quindi, controllare il senso di rotazione come descritto in sezione *5.6.4 Controllo del senso di rotazione*.

5.6.8 Soft starter

Grundfos raccomanda solo l'uso di soft starter che controllano la tensione su tutte e tre le fasi e che sono dotati di un interruttore di bypass.

Tempi di rampa: Massimo 3 secondi.

Per altre informazioni, contattare il fornitore del soft starter o Grundfos.

5.6.9 Convertitore di frequenza

I motori sommersi MS trifase possono essere collegati ad un convertitore di frequenza.

Nota

Per consentire il monitoraggio della temperatura del motore, Grundfos raccomanda l'installazione di un sensore Pt100 con un relè PR 5714.

Gamme di frequenza consentite: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempi di rampa: 3 secondi al massimo per avvio e arresto.

In funzione del tipo, il convertitore di frequenza può provocare un aumento della rumorosità del motore. Inoltre, può esporre il motore a dannosi picchi di tensione. Il problema può essere evitato installando un filtro LC o, ancora meglio, un filtro sinusoidale tra il convertitore di frequenza ed il motore.

Per altre informazioni, contattare il fornitore del convertitore di frequenza o Grundfos.

6. Installazione del motore

Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sul prodotto, disinserire l'alimentazione. Assicurarsi che l'alimentazione elettrica non possa essere ripristinata accidentalmente.

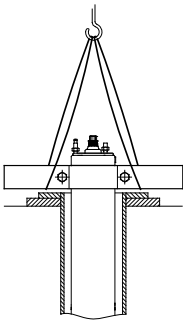
7. Installazione del motore sulla pompa

1. Utilizzare fascette per il tubo per maneggiare il motore.

Avvertimento

Quando il motore deve essere montato con la pompa sulla testa di pozzo, assicurarsi di utilizzare fascette per il tubo adeguate.

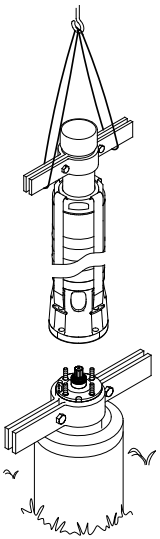
2. Collocare il motore in posizione verticale nella testa di pozzo. Vedi fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motore in posizione verticale

3. Sollevare la parte idraulica della pompa usando le fascette installate sul tubo montante. Vedi fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Sollevamento in posizione della pompa

4. Collocare la pompa sopra il motore.
5. Installare e stringere i dadi con le coppie di serraggio indicate di seguito.

Attenzione

Assicurarsi che il giunto tra la pompa ed il motore si innesti correttamente.

Diametro bullone pompa/motore	Coppia di serraggio [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Installazione del cavo sommerso nel cavo motore

Prima di collegare il cavo sommerso al motore, assicurarsi che la presa del cavo sia pulita e asciutta.

Per facilitare l'installazione del cavo, lubrificare le parti di gomma del connettore del cavo con della pasta di silicone non conduttiva.

Serrare le viti che fissano il cavo alle coppie di serraggio indicate:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Collegare il cavo del motore al cavo sommerso utilizzando il kit originale di terminazione dei cavi Grundfos, come tubo termoretraibile tipo KM o kit di terminazione dei cavi tipo M0 - M4.

Se necessario, accorciare il cavo del motore per assicurarsi che sia sempre coperto dalla pompa prima di effettuare la giunzione del cavo come descritto in precedenza.

7.2 Pressione max. di installazione

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Inserimento della pompa nel pozzo

Grundfos raccomanda di controllare il diametro interno del pozzo prima di inserire la pompa per garantire il passaggio senza ostacoli.

Calare l'assieme pompa nel pozzo, lentamente, prestando attenzione a non danneggiare il cavo del motore e il cavo sommerso.

Attenzione ***Non abbassare né sollevare la pompa per mezzo del cavo del motore.***

7.4 Frequenza avviamenti e arresti

Tipo di motore		Numero di avviamenti
MS 402		• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 100 l'ora. • Massimo 300 al giorno.
MS 4000		• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 100 l'ora. • Massimo 300 al giorno.
MS 6000		• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 30 l'ora. • Massimo 300 al giorno.
MMS6	Avvolg. PVC	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 3 l'ora. • Massimo 40 al giorno.
	Avvolg. PE/PA	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 10 l'ora. • Massimo 70 al giorno.
MMS 8000	Avvolg. PVC	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 3 l'ora. • Massimo 30 al giorno.
	Avvolg. PE/PA	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 8 l'ora. • Massimo 60 al giorno.
MMS 10000	Avvolg. PVC	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 2 l'ora. • Massimo 20 al giorno.
	Avvolg. PE/PA	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 6 l'ora. • Massimo 50 al giorno.
MMS 12000	Avvolg. PVC	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 2 l'ora. • Massimo 15 al giorno.
	Avvolg. PE/PA	• Si raccomanda almeno 1 avviamento all'anno. • Massimo 5 l'ora. • Massimo 40 al giorno.

8. Manutenzione e assistenza

I motori sono esenti da controlli periodici.

Tutti i motori sono di facile manutenzione.

I kit e gli attrezzi di manutenzione sono da richiedere a Grundfos.

La manutenzione dei motori può essere eseguita anche presso i centri assistenza Grundfos.

Avvertimento

Se un motore è stato utilizzato in un liquido che è nocivo per la salute o tossico, il motore sarà classificato come contaminato. Pulire adeguatamente il motore prima della manutenzione. Anche il liquido del motore potrebbe essere contaminato.

Se si vuole che Grundfos esegua la manutenzione, prima di spedire il motore è necessario contattare Grundfos con i dettagli sulla possibile contaminazione, ecc. Diversamente Grundfos può rifiutarsi di accettare il motore per la manutenzione.

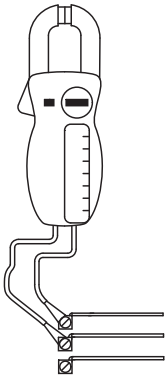
Eventuali costi di restituzione del motore sono a carico del cliente.

9. Ricerca guasti

Guasto	Causa	Rimedio
1. Il motore non funziona.	a) I fusibili sono bruciati.	Sostituire i fusibili bruciati. Se anche quelli nuovi si bruciano, controllare l'installazione elettrica ed il cavo sommerso.
	b) Si è attivato l'interruttore differenziale (ELCB) o l'interruttore differenziale (ELCB) azionato a tensione.	Riarmare l'interruttore di protezione.
	c) Assenza di alimentazione.	Contattare il fornitore di energia elettrica.
	d) L'interruttore di protezione del motore si è attivato.	Ripristinare l'interruttore di protezione del motore (automaticamente o eventualmente manualmente). Se si attiva di nuovo, controllare la tensione. Se la tensione è OK, vedere i punti e) - h).
	e) L'interruttore/contattore di protezione del motore è difettoso.	Sostituire l'interruttore/contattore di protezione del motore.
	f) Il dispositivo di avviamento è difettoso.	Riparare/sostituire il dispositivo di avviamento.
	g) Il circuito di controllo è stato interrotto o è difettoso.	Controllare l'impianto elettrico.
	h) La pompa/il cavo sommerso sono difettosi.	Riparare/sostituire la pompa/il cavo.

10. Controllo del motore e del cavo

1. Tensione di alimentazione

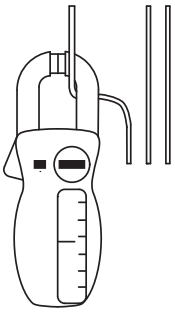


TM00 1371 5092

Misurare la tensione tra le fasi con l'aiuto di un voltmetro. In funzione del tipo di alimentazione, sui motori monofase eseguire la misurazione tra la fase ed il neutro oppure tra le due fasi. Collegare il voltmetro ai morsetti dell'interruttore di protezione del motore.

Quando il motore è sotto carico, la tensione dovrebbe essere compresa tra i valori specificati in sezione *5.1 Generale*. Il motore si può bruciare se ci sono variazioni di tensione maggiori di quelle indicate. Grandi variazioni nella tensione indicano una inadeguata erogazione dell'alimentazione, ed il motore deve essere arrestato finché il problema non è stato risolto.

2. Assorbimento corrente



TM00 1372 5092

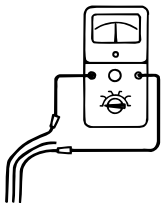
Misurare gli ampère di ciascuna fase mentre la pompa è in funzione ad una prevalenza costante (se possibile, alla portata in cui il motore è maggiormente caricato). Fare riferimento alla targhetta per ottenere la corrente massima di funzionamento.

Nei motori trifase, lo squilibrio di corrente tra la fase con il più alto consumo e la corrente nella fase con il minor consumo non deve superare il 5 %. Se così fosse, oppure se la corrente eccede la corrente nominale, sono possibili i seguenti guasti:

- I contatti dell'interruttore di protezione del motore sono bruciati.
  – Sostituire i contatti o il quadro di controllo per il funzionamento monofase.
- Collegamento difettoso dei fili conduttori, possibilmente nella giunzione del cavo.
  – Vedi punto 3.
- Tensione di rete troppo alta o troppo bassa.
  – Vedi punto 1.
- Gli avvolgimenti del motore sono cortocircuitati o parzialmente separati.
  – Vedi punto 3.
- La pompa danneggiata sta causando il sovraccarico del motore.
  – Estrarre l'elettropompa dal pozzo per la revisione.
- Il valore di resistenza degli avvolgimenti del motore devia troppo (funzionamento trifase).
  – Spostare le fasi in modo da ottenere un carico più uniforme. Se il problema persiste, vedi punto 3.

Punti 3 e 4: La misurazione non è necessaria quando la tensione di alimentazione e l'assorbimento di corrente sono normali.

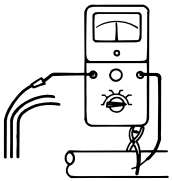
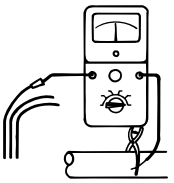
3. Resistenza avvolgimento



TM00 1373 5092

Scollegare il cavo sommerso dall'interruttore di protezione del motore. Misurare la resistenza dell'avvolgimento tra i fili conduttori del cavo sommerso.

Motori trifase: lo scostamento tra il valore massimo e minimo non deve superare il 10 %. Se la deviazione è più alta, estrarre l'elettropompa. Misurare separatamente motore, cavo motore e cavo sommerso, e riparare/sostituire le parti difettose.
Nota: Per i motori monofase a 3 fili, l'avvolgimento funzionale avrà la minima resistenza.

4. Resistenza di isolamento		
a) Resistenza di isolamento, MS  TM00 1374 5092	Scollegare il cavo sommerso dall'interruttore di protezione del motore. Misurare la resistenza di isolamento di ogni fase verso la terra. Assicurarsi che il collegamento a terra sia eseguito accuratamente.	Se la resistenza di isolamento è inferiore a 0,5 MΩ, estrarre l'elettropompa per eseguire la riparazione del motore, del cavo o del kit di collegamento del cavo. Le norme locali possono specificare altri valori per la resistenza di isolamento.
b) Resistenza di isolamento, MMS  TM00 1374 5092	Motori fuori da un pozzo: Pulire l'estremità del cavo motore. Motori installati: Scollegare il cavo sommerso dall'interruttore di protezione del motore e pulire l'estremità del cavo (punti di contatto). Misurare la resistenza di isolamento di ogni fase verso terra (basamento) mediante un tester di isolamento (500 VDC, 2 min.). Assicurarsi che il collegamento a terra sia eseguito accuratamente.	Controllare il valore indicato dallo strumento. Se la resistenza di isolamento è inferiore ai valori indicati di seguito, estrarre l'elettropompa per eseguire il controllo e la riparazione. I valori si applicano ad una temperatura ambiente di 20 °C (68 °F). Con cavo: • Motore nuovo: 4 MΩ. • Motore usato: 2 MΩ. Senza cavo sommerso: • Motore nuovo: 200 MΩ. • Motore usato: 20 MΩ.

11. Smaltimento

Lo smaltimento di questo prodotto o di parte di esso deve essere effettuato in modo consono:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

Soggetto a modifiche.

Oriģinālās angļu valodas versijas tulkojums.

SATURS

		Lpp.
1.	**Šajā dokumentā lietotie simboli**	**192**
2.	**Piegāde un uzglabāšana**	**193**
2.1	Piegāde	193
2.2	Izpakošana	193
2.3	Uzglabāšana un lietošana	193
3.	**Vispārējs raksturojums**	**193**
3.1	Pielietojums	193
3.2	Sūknējamie šķidrumi	193
3.3	Skaņas spiediena līmenis	193
4.	**Sagatavošana**	**194**
4.1	Šķidruma pārbaude motorā	194
4.2	Izvietojuma prasības	195
4.3	Šķidruma temperatūra/dzesēšana	196
5.	**Elektriskais savienojums**	**197**
5.1	Vispārēja informācija	197
5.2	Motora aizsardzība	198
5.3	Zibensaizsardzība	199
5.4	Kabeļa izmēra noteikšana	200
5.5	Vienfāzes MS 402 vadība	201
5.6	Vienfāzes motoru pieslēgšana	201
6.	**Motora uzstādīšana**	**204**
7.	**Motora savienošana ar sūkni**	**204**
7.1	Iegremdējama atzarojuma kabeļa montāža pie motora kabeļa	205
7.2	Maksimālais uzstādīšanas dziļums zem ūdens līmeņa	205
7.3	Motora nolaišana urbumā	205
7.4	Ieslēgšanas un izslēgšanas biežums	205
8.	**Tehniskā apkope un servisapkalpošana**	**206**
9.	**Bojājumu meklēšana**	**206**
10.	**Motora un kabeļa pārbaude**	**207**
11.	**Likvidēšana**	**208**

Brīdinājums

Pirms uzstādīšanas jāizlasa šīs uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Uzstādīšanai un ekspluatācijai jāatbilst vietējiem normatīviem un pieņemtiem labas prakses noteikumiem.

Šīs instrukcijas attiecas uz GRUNDFOS iegremdējamiem motoriem MS un MMS, kas ir paredzēti iegremdējamiem sūkņiem.

Šos motorus nedrīkst ieviest ekspluatācijā, kamēr iekārtas, kurās tos paredzēts iebūvēt, nav atzītas par tādām, kas apmierina attiecīgo direktīvu prasības.

1. Šajā dokumentā lietotie simboli

Brīdinājums

Šo drošības norādījumu neievērošanas rezultātā var notikt personiska traumēšana.

Brīdinājums

Norādījumu neievērošana var izraisīt elektrošoku un tam sekojošu personiskas traumēšanas vai nāves risku.

Uzmanību ***Šo drošības norādījumu neievērošana var izraisīt aprīkojuma darbnederīgumu vai bojājumu.***

Piezīme ***Piezīmes vai norādījumi, kas atvieglo darbu un garantē drošu ekspluatāciju.***

2. Piegāde un uzglabāšana

2.1 Piegāde

GRUNDFOS iegremdējamie motori no rūpnīcas tiek piegādāti piemērotā iepakojumā, kurā tiem vajadzētu palikt līdz uzstādīšanai.

2.2 Izpakošana

Uzmanību ***Izpakojot motoru, esiet uzmanīgi, lai nesabojātu motora kabeli ar asiem rīkiem.***

Piezīme ***Kopā ar motoru piegādātā datu plāksnīte ir jāpiestiprina netālu no objekta.***

Nepakļaujiet motoru nevajadzīgiem grūdieniem vai triecieniem.

2.3 Uzglabāšana un lietošana

Uzglabāšanas temperatūra

no -20 līdz +70 °C.

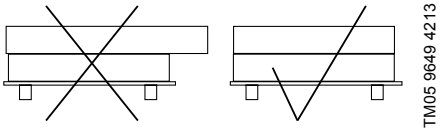
Uzmanību ***Ja motori MMS tiek glabāti, vismaz reizi mēnesī vārpsta jāpagriež ar roku. Ja motors pirms uzstādīšanas ir uzglabāts vairāk nekā vienu gadu, pirms lietošanas motora rotējošās daļas jāizjauc un jāpārbauda.***

Nepakļaujiet motoru tiešiem saules stariem.

Uzglabāšana

Brīdinājums

Nekraujiet citu uz citas dažādu garumu kastes.



TM05 9649 4213

1. ilustr. Norādījumi par to, kā kraut kastes

2.3.1 Aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību

Ja pēc lietošanas motors ir jāuzlgabā, tad tas ir jādara pret sala iedarbību aizsargātā vietā vai arī sūknējamajam šķidrumam ir jābūt aizsargātam pret sala iedarbību.

Uzmanību ***Motori rūpnīcā ir piepildīti ar demineralizētu ūdeni, un tāpēc tie jāuzglabā vietā, kas ir aizsargāta pret sala iedarbību, vai pirms glabāšanas no tiem jāizlaiž ūdens.***

3. Vispārējs raksturojums

3.1 Pielietojums

GRUNDFOS iegremdējamie motori MS un MMS ir izstrādāti atbilstīgi tirgus standartiem.

Visi GRUNDFOS 4", 6" un 8"motori MS un MMS ir konstruēti tā, lai atbilstu saskaņā ar NEMA standartiem izgatavotiem sūkņu galiem. Motori ir ideāli piemēroti ūdenspadeves sūkņiem, kas domāti apūdeņošanai, gruntsūdeņu regulēšanai, spiediena paaugstināšanai, rūpnieciskā ūdens pārsūknēšanai un līdzīgiem lietojumiem.

3.2 Sūknējamie šķidrumi

Tīriem, nepiesātinātiem, ugunsdrošiem, nedegošiem vai neeksplozīviem šķidrumiem, kas nesatur cietas daļiņas un šķiedras.

Maksimālais smilšu saturs sūknējamajā šķidrumā nedrīkst pārsniegt 50 g/m^3.

N, R un RE motora modeļi ir paredzēti šķidrumiem, kuru agresivitātes līmenis ir augstāks nekā dzeramajam ūdenim.

Materiāli, kas saskaras ar šķidrumu:

- **MMS:** čuguns DIN nr. 0.6025 un NBR gumija.
- **MMS -N:** nerūsējošais tērauds DIN nr. 1.4401 un NBR gumija;
- **MS/MMS -R:** nerūsējošais tērauds DIN nr. 1.4539 un NBR gumija;
- **MS -RE:** nerūsējošais tērauds DIN nr. 1.4539/ 1.4517 un FKM gumija.

Šķidruma maksimālo temperatūru sk. sadaļā *4.3 Šķidruma temperatūra/dzesēšana*.

3.3 Skaņas spiediena līmenis

Skaņas spiediena līmenis ir mērīts saskaņā ar ES direktīvā attiecībā uz mašīnām 98/37/EK dotajiem noteikumiem.

GRUNDFOS motoru MS un MMS skaņas spiediena līmenis ir zemāks nekā 70 dB(A).

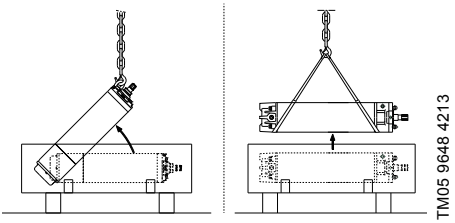
4. Sagatavošana

Brīdinājums

Pirms sākat kādus darbus ar šo produktu, izslēdziet elektroapgādi. Pārliecinieties, vai elektroapgāde nejauši nevar tikt ieslēgta.

Brīdinājums

Lai izvairītos no traumām, apejoties ar motoru, celšanai jāizmanto siksna vai pacelšanas cilpa un krāns.



2. ilustr. Apiešanās ar motoru

4.1 Šķidruma pārbaude motorā

Iegremdējamie motori rūpnīcā ir piepildīti ar speciālu, FDA apstiprinātu, neindīgu šķidrumu, kas ir aizsargāts pret sala iedarbību līdz -20 °C.

Piezīme

Ir jāpārbauda motora šķidruma līmenis un, ja nepieciešams, šķidrums ir jāiepilda papildus. Jāizmanto krāna ūdens.

Uzmanību

Ja ir nepieciešama aizsardzība pret zemu temperatūru, papildus iepildīšanai ir jālieto īpašais GRUNDFOS šķidrums. Citādi uzpildīšanai var lietot krāna ūdeni.

Papildu šķidrums ir jāiepilda saskaņā ar tālāk minēto aprakstu.

4.1.1 GRUNDFOS iegremdējamie motori MS 402 un MS 4000

Motora šķidruma ielietne atrodas šādās vietās:

MS 402: motora apakšpusē.

MS 4000: motora augšpusē.

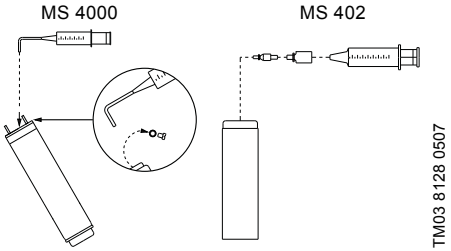
1. Novietojiet iegremdējamo motoru stāvoklī, kas parādīts 3. att. Iepildīšanas skrūvei jābūt motora augstākajā punktā.
2. Izņemiet skrūvi no ielietnes.
3. Iepildiet šķidrumu motorā ar iepildīšanas spiedni (3. att.), līdz šķidrums sāk izplūst pa ielietni.
4. Pirms motora stāvokļa maiņas ievietojiet skrūvi atpakaļ ielietnē un stingri pievelciet.

Griezes momenti:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Tagad iegremdējamais motors ir gatavs uzstādīšanai.



3. ilustr. Motora stāvoklis šķidruma iepildīšanas laikā - MS 4000 un MS 402

4.1.2 GRUNDFOS MS 6000 iegremdējamie motori

- Ja motors tiek piegādāts no noliktavas, pirms motora uzstādīšanas jāpārbauda šķidruma līmenis. Sk. 4 ilustrācijā.
- Tehniskās apkopes gadījumā jāpārbauda šķidruma līmenis. Sk. 4. ilustrācijā.

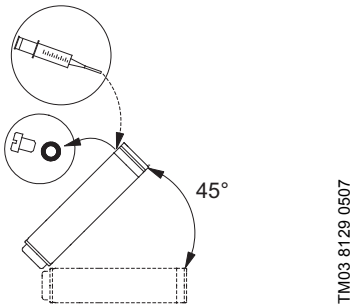
Iepildīšanas procedūra

Motora šķidruma ielietne atrodas motora augšpusē.

1. Novietojiet iegremdējamo motoru stāvoklī, kas parādīts 4. att. Iepildīšanas skrūvei jābūt motora augstākajā punktā.
2. Izņemiet skrūvi no ielietnes.
3. Iepildiet šķidrumu motorā ar iepildīšanas spiedni (4. att.), līdz šķidrums sāk izplūst pa ielietni.
4. Pirms motora stāvokļa maiņas ievietojiet skrūvi atpakaļ ielietnē un stingri pievelciet.

Griezes moments: 3,0 Nm.

Tagad iegremdējamais motors ir gatavs uzstādīšanai.



4. ilustr. Motora stāvoklis šķidruma iepildīšanas laikā - MS 6000

4.1.3 GRUNDFOS iegremdējamie motori MMS6, MMS 8000, MMS 10000 un MMS 12000

Iepildīšanas procedūra

Novietojiet motoru 45 ° leņķī ar motora augšpusi uz augšu. Sk. 5. ilustrācijā.

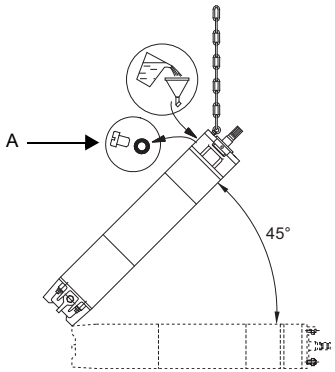
1. Atskrūvējiet aizgriezni (A) un ievietojiet ielietnē piltuvi.
2. Lejiet motorā ūdensvada ūdeni, līdz motorā esošais motora šķidrums sāk tecēt ārā pa aizgriezni (A).

Uzmanību ***Nelietojiet motora šķidrumu, kura sastāvā ir eļļa.***

3. Izņemiet piltuvi un uzlieciet atpakaļ aizgriezni (A).

Uzmanību ***Ja motors ir uzglabāts ilgu laiku, pirms tā savienošanas ar sūkni samitriniet vārpstas blīvi, uzpilinot dažus ūdens pilienus un pagriežot vārpstu.***

Iegremdējamais motors ir sagatavots montāžai ar sūkni un gatavs uzstādīšanai.



5. ilustr. Motora stāvoklis šķidruma iepildīšanas laikā - MMS

4.2 Izvietojuma prasības

Motoru var uzstādīt vai nu vertikāli, vai horizontāli.

4.2.1 Horizontālai uzstādīšanai piemērotie motori

Motora tips	Izejas jauda 50 Hz	Izejas jauda 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Visi izmēri	Visi izmēri
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Uzmanību ***Darbības laikā motoram vienmēr jābūt pilnīgi iegremdētam šķidrumā. Papildinformāciju skatiet sūkņa ražotāja sūkņa iesūkšanas ģeometriskā augstuma (NPSH) datos.***

Brīdinājums

Ja motoru lieto karstos šķidrumos (40 līdz 60 °C), jāpārliecinās, ka cilvēki nevar saskarties ar motoru un sistēmu, piem., uzstādot aizsargplāksni.

4.3 Šķidruma temperatūra/dzesēšana

Maksimālā šķidruma temperatūra un minimālais šķidruma ātrums caur motoru ir norādīti tālāk ievietotajā tabulā.

Lai nodrošinātu pareizu motora dzesēšanu, izmantojot šķidrumu, kas plūst gar motoru, GRUNDFOS iesaka uzstādīt motoru virs urbuma filtra.

Piezīme ***Ja urbumā nav iespējams sasniegt norādīto plūsmas ātrumu, jāuzstāda plūsmas uzmava.***

Ja ir risks, ka ap motoru varētu uzkrāties nogulsnes, piemēram, smiltis, jāizmanto plūsmas uzmava, lai nodrošinātu motora pienācīgu dzesēšanu.

Motors		Plūsma caur motoru [m/s]	Uzstādīšana: Vertikāli	Uzstādīšana: Horizontāli
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Ieteicams izmantot plūsmas uzmavu	60 °C (~ 140 °F) Ieteicams izmantot plūsmas uzmavu
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Ieteicams izmantot plūsmas uzmavu	60 °C (~ 140 °F) Ieteicams izmantot plūsmas uzmavu
MMS6	**PVC tinumi**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA tinumi	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
No MMS 8000 līdz 12000	**PVC tinumi**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA tinumi	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Vismaz 1 bāru (0,1 MPa) lielā vides spiedienā.

** Vismaz 2 bāru (0,2 MPa) lielā vides spiedienā.

Piezīme ***37 kW MMS6 (tikai PVC tinumiem), 110 kW MMS 8000 un 170 kW MMS 10000 motoriem maksimālā šķidruma temperatūra ir par 5 °C zemāka par iepriekš tabulā norādītajām vērtībām. 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz un MMS 12000/60 Hz motoriem temperatūra ir par 10 °C zemāka.***

5. Elektriskais savienojums

Brīdinājums

Pirms sākat kādus darbus ar šo produktu, izslēdziet elektroapgādi. Pārliecinieties, vai elektroapgāde nejauši nevar tikt ieslēgta.

5.1 Vispārēja informācija

Elektriskais pieslēgums ir jāveic pilnvarotam elektriķim saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Barošanas spriegums, nominālā maksimālā strāva un cos φ ir norādīti atsevišķajā datu plāksnītē, kas jāpiestiprina objekta tuvumā.

Pie motora spailēm mērītā nepieciešamā sprieguma kvalitāte GRUNDFOS MS un MMS iegremdējamiem motoriem ir - 10 %/+ 6 % no nominālā sprieguma pastāvīgas darbības laikā (ieskaitot sprieguma svārstības un zudumus kabeļos).

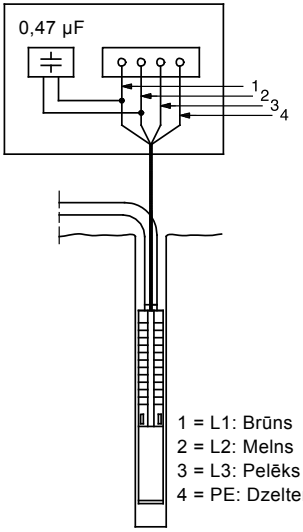
Turklāt jāpārbauda, vai elektroapgādes līnijās ir sprieguma simetrija, t.i., vienāda spriegumu starpība starp atsevišķām fāzēm. Sk. arī sadaļas *10. Motora un kabeļa pārbaude* 2. punktu.

Brīdinājums

Motors ir jāiezemē.

Motors ir jāsavieno ar ārēju līnijas kontaktoru, kuram minimālā kontaktu sprauga visos polos ir 3 mm.

Ja motori MS ar iebūvētu temperatūras sensoru (Tempcon) nav uzstādīti kopā ar MP 204 motora aizsardzību, tie jāsavieno ar 0,47 µF kondensatoru, kas ir apstiprināts divfāžu darbībai (IEC 384-14) saskaņā ar EK elektromagnētiskās savienojamības direktīvu (2004/108/EK). Kondensators ir jāpieslēdz divām fāzēm, kurām ir pievienots temperatūras sensors. Sk. 6. ilustrācijā.



TM00 7100 0696

6. ilustr. Kondensatora pievienošana

Motori ir uztīti tiešslēguma palaidei vai zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, un palaides strāva ir no četrām līdz sešām reizēm lielāka par motora nominālo strāvu.

Motora iedarbināšanas laiks ir tikai apm. 0,1 sekunde. Tāpēc elektroapgādes uzņēmumi ir akceptējuši tiešslēguma palaidi.

5.1.1 Frekvences pārveidotāja darbība

Trīsfāžu iegremdējamos motorus MS var pievienot frekvences pārveidotājam.

MMS motorus ar PE/PA var pievienot frekvences pārveidotājam.

Uzmanību

Ja MS motors ar temperatūras devēju ir pievienots frekvences pārveidotājam, sensorā ietvertais kūstošais drošinātājs izkusīs un sensors kļūs neaktīvs. Sensoru nevar no jauna aktivizēt. Tas nozīmē, ka šis motors strādās tāpat kā motors bez temperatūras sensora.

Ja ir nepieciešams temperatūras sensors, uzņēmumā GRUNDFOS var pasūtīt iegremdējamam motoram uzstādāmu Pt100 sensoru.

Uzmanību

Frekvences pārveidotāja darbības laikā nav ieteicams darbināt motoru ar frekvenci, kas ir augstāka par nominālo frekvenci (50 vai 60 Hz). Kad sūknis tiek darbināts, nekad nesamaziniet frekvenci (un attiecīgi arī ātrumu) līdz tādam līmenim, ka vairs netiek nodrošināta nepieciešamā dzesēšanas šķidruma plūsma gar motoru.

Lai nepieļautu sūkņa daļas bojājumu, pārliecinieties, ka motors tiek apturēts, kad sūkņa plūsma kļūst mazāka par 0,1 x nominālā plūsma.

Atkarībā no tipa frekvences pārveidotājs var palielināt motora radīto akustisko troksni. Turklāt tas var pakļaut motoru kaitīgiem sprieguma maksimumiem.

No tā var izvairīties, starp frekvences pārveidotāju un motoru uzstādot sinusa filtru.

Frekvences pārveidotāja lietošanas gadījumā GRUNDFOS iesaka uzstādīt sinusa filtru.

GRUNDFOS iegremdējamo sūkņu sprieguma maksimumi jāierobežo saskaņā ar tālāk redzamo tabulu.

Motora tips	Max. $U_{sprieguma}$ maksimums	Maks. dU/dt
MS 402	650 V fāze-fāze	2000 V/µs
MS 4000	850 V fāze-fāze	2000 V/µs
MS 6000	850 V fāze-fāze	2000 V/µs
MMS6	850 V fāze-iezemējums	500 V/µs
MMS 8000	850 V fāze-iezemējums	500 V/µs
MMS 10000	850 V fāze-iezemējums	500 V/µs
MMS 12000	850 V fāze-iezemējums	500 V/µs

Piezīme

Lai varētu kontrolēt motora temperatūru frekvences pārveidotāja darbības laikā, GRUNDFOS iesaka uzstādīt sensoru Pt100 kopā ar releju PR 5714.

Pieļaujamie frekvences diapazoni: 30-50 Hz un 30-60 Hz.

Ieskrējiena laiki: maksimāli 3 sekundes palaidei un apturēšanai.

5.2 Motora aizsardzība

5.2.1 Vienfāzes motori

Vienfāzes iegremdējamie motori MS 402 ir aprīkoti ar termoslēdzi, un tiem nav vajadzīga motora papildu aizsardzība. Izņēmums ir 1,1 kW (1,5 hp) MS 402, kam nepieciešama ārējā strāvas aizsardzība.

Brīdinājums

Kad motors ir izslēgts temperatūras dēļ, motora spailēs joprojām saglabājas spriegums. Kad motors būs pietiekamas atdzisis, tas automātiski ieslēgsies.

Vienfāzes iegremdējamiem motoriem MS 4000 jānodrošina aizsardzība. Aizsargierīce var būt vai nu ietverta vadības blokā, vai arī uzstādīta atsevišķi.

5.2.2 Trīsfāžu motori

MS motori ir pieejami ar iebūvētu temperatūras sensoru vai bez tā.

Motori ar iebūvētu un strādājošu temperatūras sensoru ir jāaizsargā, izmantojot:

- motoru aizsargājošu noplūdes aizsargslēdzi ar termisko releju vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(us).

Motori ar nestrādājošu temperatūras sensoru vai bez tā ir jāaizsargā, izmantojot:

- motoru aizsargājošu noplūdes aizsargslēdzi ar termisko releju vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(us).

MMS motoriem nav iebūvēta temperatūras sensora. Sensors Pt100 ir pieejams kā piederums.

Motori ar sensoru Pt100 ir jāaizsargā, izmantojot:

- motoru aizsargājošu noplūdes aizsargslēdzi ar termisko releju vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(us).

Motori bez sensora Pt100 ir jāaizsargā, izmantojot:

- motora aizsargslēdzi ar termisko releju ar maks. atvienošanas klasi 10 saskaņā ar IEC 60947-4-1 vai
- MP 204 motora aizsargierīci un kontaktoru(us).

5.2.3 Nepieciešamie motora aizsargslēdža iestatījumi

Motoriem ar MP 204 motora aizsargierīci GRUNDFOS iesaka izmantot īpašu atvienošanas līkni ar P raksturlīkni, kurā iestatīts U_n reiz 5 uz 1 sekundi.

Aukstiem motoriem motora aizsargslēdža atvienošanas laikam jābūt mazākam par 10 sekundēm, ja strāva ir 5 reizes lielāka par motora nominālo maksimālo strāvu.

Visiem GRUNDFOS iegremdējamajiem MMS motoriem maksimālais palaides un apturēšanas ieskrējiena laiks ir 3 sekundes (vismaz 30 Hz).

Uzmanību ***Ja šī prasība nav izpildīta, motora garantija nebūs spēkā.***

Lai nodrošinātu optimālu motora aizsardzību, motoru aizsargājošais noplūdes aizsargslēdzis ir jāiestata, ņemot vērā šādus norādījumus:

1. Iestatiet pārslodzi uz motora maksimālo nominālo strāvu.
2. Palaidiet motoru un ļaujiet tam pusstundu strādāt ar normālo ražīgumu.
3. Lēnām samaziniet skalas indikatora vērtība, līdz ir sasniegts motora atvienošanas punkts.
4. Palieliniet pārslodzes iestatījumu par 5 %.

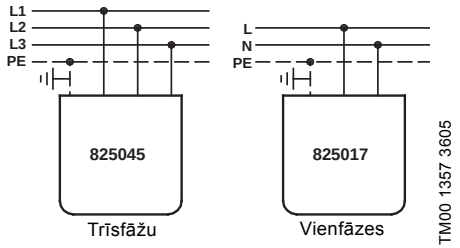
Augstākais pieļaujamais iestatījums ir motora nominālā maksimālā strāva.

Motoriem, kas ir uztīti zvaigzne-trīsstūra slēguma palaidei, motora aizsargslēdzis jāiestata saskaņā ar iepriekš doto aprakstu, taču maksimālajam iestatījumam jābūt nominālajai maksimālai strāvai x 0,58.

Augstākais pieļaujamais palaides laiks zvaigzne-trīsstūra slēguma palaidei vai autotransformatora palaidei ir 2 sekundes.

5.3 Zibensaizsardzība

Instalāciju var aprīkot ar speciālu pārsprieguma aizsargierīci, lai motoru pasargātu pret pārspriegumiem elektroapgādes līnijās, kad kaut kur tuvumā ir zibensizlādes. Sk. 7. ilustrācijā.



7. ilustr. Pārsprieguma aizsargierīces aizsardzība

Pārsprieguma aizsargierīce nepasargās motoru pret tiešu zibensizlādi.

Pievienojiet pārsprieguma aizsargierīci instalācijā pēc iespējas tuvāk motoram un dariet to saskaņā ar valstī spēkā esošiem noteikumiem.
Par zibensaizsardzības ierīcēm jautājiet uzņēmumam GRUNDFOS.

Iegremdējamiem motoriem MS 402 nav nepieciešama papildu zibensaizsardzība, jo tie ir nodrošināti ar spēcīgu izolāciju.

GRUNDFOS 4" motoriem ir pieejams speciāls kabeļu galapdares komplekts ar iebūvētu pārsprieguma aizsargierīci (produkta nr. 799911/ 799912).

5.4 Kabeļa izmēra noteikšana

Uzmanību

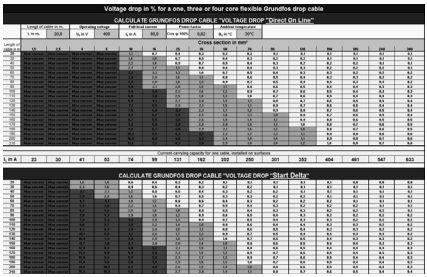
Iegremdējamo motoru kabeļu izmēri ir pielāgoti iegremdēšanai šķidrumā, un tiem ne vienmēr ir pietiekami liels šķērsgriezums, lai tie atrastos gaisā.

Pārliecinieties, ka iegremdējamais atzarojuma kabelis var izturēt pastāvīgu iegremdēšanu konkrētajā šķidrumā un faktiski izmantojamā temperatūrā.

Kabeļa šķērsgriezumam (q) ir jāatbilst šādām prasībām:

- Iegremdējamā atzarojuma kabeļa izmērs ir jānosaka saskaņā ar motora nominālo maksimālo strāvu (I_n).
- Šķērsgriezumam ir jābūt pietiekamam, lai sprieguma kritumu kabelī padarītu pieņemamu.

GRUNDFOS piegādā iegremdējamos atzarojuma kabeļus plašam sistēmu diapazonam.
Pareizai kabeļu izmēra noteikšanai GRUNDFOS piedāvā kabeļu izmēra noteikšanas rīku USB zibatmiņā, kas tiek piegādāta kopā ar motoru.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start-Delta"

TM05 8770 2613

8. ilustr. Kabeļu izmēru noteikšanas rīks

Izmēra noteikšanas rīks precīzi aprēķina sprieguma kritumu konkrētajā šķērsgriezumā, ņemot vērā šādus parametrus:

- kabeļa garums,
- darba spriegums,
- pilnas slodzes strāva,
- jaudas koeficients,
- vides temperatūra.

Sprieguma kritumu var aprēķināt gan tiešslēguma, gan zvaigznes-trīsstūra palaidei.

Lai samazinātu darba zudumus, kabeļa šķērsgriezumu var palielināt. Tas ir izdevīgi tikai gadījumā, ja urbumā ir nepieciešamā vieta, un sūkņa darbības laiks ir ilgs. Kabeļu izmēru noteikšanas rīkā ir arī jaudas zuduma kalkulators, kas parāda iespējamos ietaupījumus, ko sniegtu palielināts šķērsgriezums.

Alternatīva kabeļu izmēru noteikšanas rīkam ir izvēlēties šķērsgriezumu, balstoties uz konkrēto kabeļu faktiskajām vērtībām.

Iegremdējama atzarojuma kabeļa šķērsgriezumam jābūt pietiekami lielam, lai atbilstu sprieguma kvalitātes prasībām, kas ir norādītas punktā *5.1 Vispārēja informācija*.

Nosakiet iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezuma sprieguma kritumu, izmantojot 452. un 453. lappusē sniegtās diagrammas.

Lietojiet šādu formulu:

I = Motora nominālā maksimālā strāva.

Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaides gadījumā I = motora nominālā maksimālā strāva x 0,58.

Lx = Kabeļa garums, kas pārveidots 1 % nominālā sprieguma kritumam.

$$Lx = \frac{\text{atzarojuma kabeļa garums}}{\text{atļaujamais sprieguma kritums procentos}}$$

q = Iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezums.

Novelciet taisnu līniju starp faktisko I vērtību un Lx vērtību. Punktā, kurā līnija krusto q asi, izvēlieties šķērsgriezumu, kas atrodas tieši virs krustošanās punkta.

Diagrammas ir veidotas, ievērojot šādas formulas:

Vienfāzes iegremdējamais motors

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Trīsfāžu iegremdējamais motors

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

L = Iegremdējamā atzarojuma kabeļa garums [m]

U = nominālais spriegums [V]

ΔU = sprieguma kritums [%]

I = motora nominālā maksimālā strāva [A]

cos φ = 0,9

ρ = īpatnējā pretestība: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezums [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = induktīvā pretestība: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Vienfāzes MS 402 vadība

Brīdinājums

Vienfāzes iegremdējamais motors MS 402 < 1,1 kW ietver motora aizsardzību, kas izslēdz motoru pārāk augstas tinuma temperatūras gadījumā, lai gan motoram vēl joprojām tiek piegādāts spriegums. Tas jāņem vērā, ja motors veido vadības sistēmas daļu.

5.6 Vienfāzes motoru pieslēgšana

5.6.1 Divvadu motori

Divvadu motori MS 402 ietver motora aizsargierīci un starteri, un tāpēc tos var tieši pieslēgt tīklam. Sk. 9. ilustrācijā.

TM00 1358 5092

9. ilustr. Divvadu motori

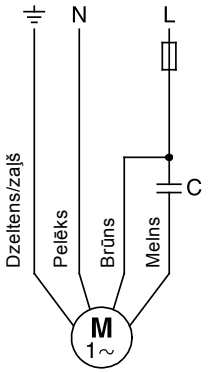
5.6.2 PSC motori

PSC motori ir savienoti ar tīklu, izmantojot strādājošu kondensatoru, kura lielumam jābūt piemērotam pastāvīgai darbībai.

Pareizais kondensatora izmērs ir jāizvēlas tālāk esošajā tabulā.

Motors [kW]	Kondensators
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

PSC motori MS 402 < 1,1 kW ietver motora aizsardzību, un tie jāpieslēdz tīklam saskaņā ar 10. ilustrāciju.



TM00 1359 5092

10. ilustr. PSC motori

5.6.3 Trīsvadu motori

Trīsvadu motori MS 402 ietver motora aizsardzību, un tie jāpieslēdz tīklam, izmantojot GRUNDFOS vadības bloku SA-SPM 5, 7 vai 8 bez motora aizsardzības.

Trīsvadu motori MS 4000 ietver motora aizsardzību, un tie jāpieslēdz tīklam, izmantojot GRUNDFOS vadības bloku SA-SPM 5, 7 vai 8 bez motora aizsardzības.

Izmantojot standarta motora aizsargslēdzi, elektriskais pieslēgums ir jāveic saskaņā ar tālāk doto aprakstu.

5.6.4 Rotācijas virziena pārbaude

Kad motors ir pievienots elektroapgādei, pareizu rotācijas virzienu nosakiet šādi:

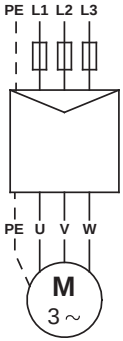
1. Pirms iedarbināšanas uzpiliniet uz vārpstas blīves dažus pilienus ūdens.
2. Palaidiet motoru un pārbaudiet rotācijas virzienu, raugoties uz motora vārpstu. GRUNDFOS SP sūkņiem rotācijas virzienam jābūt pretējam pulksteņrādītāja virzienam.
3. Salīdziniet 1. punktā iegūto rezultātu ar sūkņa patēriņu.
4. Ja rotācijas virziens ir nepareizs, samainiet vietām abus fāzes savienojumus. Ja motori ir uztīti zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, U1 samainiet ar V1 un U2 - ar V2.

5.6.5 Tiešslēguma palaidei uztīti motori

GRUNDFOS tiešslēguma palaidei uztīto iegremdējamo motoru savienojums ir norādīts tālāk esošajā tabulā un 11. att.

Tīkls	Kabelis/savienojums
	GRUNDFOS 4" un 6" motori
PE	PE (dzeltens/zaļš)
L1	U (brūns)
L2	V (melns)
L3	W (pelēks)

Pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā *5.6.4 Rotācijas virziena pārbaude*.



TM03 2099 3705

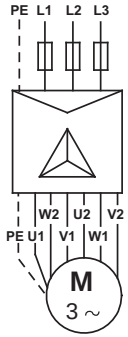
11. ilustr. Tiešslēguma palaidei uztīti motori

5.6.6 Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

GRUNDFOS zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīto iegremdējamo motoru savienojums ir norādīts tālāk esošajā tabulā un 12. att.

Savienojums	GRUNDFOS 6" motori
PE	Dzeltens/zaļš
U1	Brūns
V1	Melns
W1	Pelēks
W2	Brūns
U2	Melns
V2	Pelēks

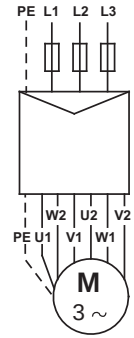
Pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā *5.6.4 Rotācijas virziena pārbaude*.



TM03 2100 3705

12. ilustr. Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

Ja ir vajadzīga nevis zvaigznes-trīsstūra slēguma palaide, bet gan tiešslēguma palaide, iegremdējamie motori ir jāsavieno, kā parādīts 13. att.



TM03 2101 3705

13. ilustr. Tiešslēguma palaidei uztīti motori

5.6.7 Savienojums neidentificēta kabeļa marķējuma/savienojuma gadījumā

Ja nav zināms, kur atsevišķie vadi jāpievieno tīklam, lai nodrošinātu pareizu rotācijas virzienu, rīkojieties šādi.

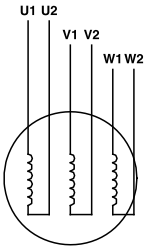
Tiešslēguma palaidei uztīti motori

Motors jāpievieno tīklam tā, kā domājams būtu pareizi.

Pēc tam pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā *5.6.4 Rotācijas virziena pārbaude*.

Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

Izmantojot ommetru, nosakiet motora tinumus un apzīmējiet atsevišķo tinumu vadus šādi: U1-U2, V1-V2 un W1-W2. Sk. 14. ilustrācijā.



TM00 1367 5092

14. ilustr. Neidentificēts kabeļa marķējums/ savienojums - zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei uztīti motori

Ja ir nepieciešama zvaigznes-trīsstūra slēguma palaide, savienojiet vadus, kā parādīts 12. att.

Ja ir nepieciešama tiešslēguma palaide, savienojiet vadus, kā parādīts 13. att.

Pēc tam pārbaudiet rotācijas virzienu, kā aprakstīts sadaļā *5.6.4 Rotācijas virziena pārbaude*.

5.6.8 "Mīkstais" starts (soft starter)

GRUNDFOS iesaka izmantot tikai tādas iekārtas, kas regulē spriegumu visās trīs fāzēs un kas ir apgādātas ar apvada slēdzi.

Ieskrējiena laiki: maksimāli 3 sekundes.

Lai iegūtu papildinformāciju, sazinieties ar iekārtas piegādātāju vai GRUNDFOS.

5.6.9 Frekvences pārveidotājs

Trīsfāžu iegremdējamos MS motorus var pievienot frekvences pārveidotājam.

Piezīme ***Lai varētu kontrolēt motora temperatūru, GRUNDFOS iesaka uzstādīt sensoru Pt100 kopā ar releju PR 5714.***

Pieļaujamie frekvences diapazoni: 30-50 Hz un 30-60 Hz.

Ieskrējiena laiki: maksimāli 3 sekundes palaidei un apturēšanai.

Atkarībā no tipa frekvences pārveidotājs var palielināt motora radīto akustisko troksni. Turklāt tas var pakļaut motoru kaitīgiem sprieguma maksimumiem. No tā var izvairīties, starp frekvences pārveidotāju un motoru uzstādot LC filtru vai sinusa filtru (tas pat būtu labāk).

Lai iegūtu papildinformāciju, sazinieties ar frekvences pārveidotāja piegādātāju vai GRUNDFOS.

6. Motora uzstādīšana

Brīdinājums

Pirms sākat kādus darbus ar šo produktu, izslēdziet elektroapgādi. Pārliecinieties, vai elektroapgāde nejauši nevar tikt ieslēgta.

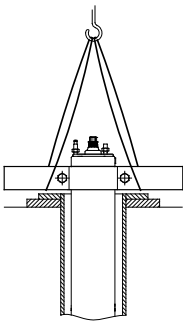
7. Motora savienošana ar sūkni

1. Apejoties ar motoru, jāizmanto cauruļu apskavas.

Brīdinājums

Ja motors tiks montēts ar sūkni pie ūdens caurules, noteikti jāizmanto piemērotas cauruļu apskavas.

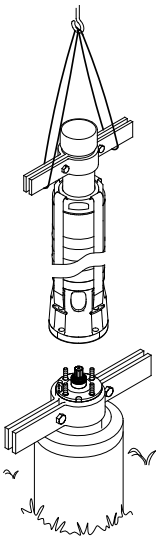
2. Motors jānovieto vertikālā stāvoklī pie caurules. Skatīt 15. ilustrācijā.



TM00 5259 2402

15. ilustr. Motors vertikālā stāvoklī

3. Paceliet sūkņa daļu, izmantojot cauruļu apskavas, kas ir uzstādītas iesūknēšanas caurulei. Skatīt 16. ilustrācijā.



TM02 5263 2502

16. ilustr. Sūkņa pacelšana vajadzīgajā stāvoklī

4. Novietojiet sūkņa daļu uz motora.
5. Uzlieciet un krusteniski pievelciet uzgriežņus līdz tālāk minētajam griezes momentam.

Uzmanību ***Pārliecinieties, ka uzmava starp sūkni un motoru pareizi sakrīt.***

Sūkņa/motora skrūves diametrs	Griezes moments [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Iegremdējama atzarojuma kabeļa montāža pie motora kabeļa

Pirms iegremdējamā motora kabeļa pievienošanas motoram pārliecinieties, vai kabeļa ligzda ir tīra un sausa.

Lai atvieglotu kabeļa uzstādīšanu, ieziediet kabeļa spraudņa gumijas daļas ar elektrisko strāvu nevadošu silīcija pastu.

Skrūves, kas tur kabeli, jāpievelk ar šādiem griezes momentiem:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Motora kabelis jāpievieno atzarojuma kabelim, izmantojot oriģinālus GRUNDFOS kabeļu galapdares komplektus, piemēram, KM tipa savilkšanas cauruli vai M0-M4 tipa kabeļu galapdares komplektus.

Ja nepieciešams, pirms iepriekš aprakstītās kabeļu savienošanas saīsiniet motora kabeli, lai nodrošinātu, ka to vienmēr noklāj sūknējamais šķidrums.

7.2 Maksimālais uzstādīšanas dziļums zem ūdens līmeņa

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Motora nolaišana urbumā

Pirms motora nolaišanas urbumu ieteicams pārbaudīt ar iekštaustu, lai garantētu netraucētu eju.

Sūknis uzmanīgi jānolaiž urbumā, raugoties, lai netiktu bojāts motora kabelis un iegremdējamais atzarojuma kabelis.

Uzmanību ***Nolaišanai vai pacelšanai nedrīkst izmantot motora kabeli.***

7.4 Ieslēgšanas un izslēgšanas biežums

Motora tips		Palaišanas reižu skaits
MS 402		• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 100 reizes stundā. • Maksimāli 300 reizes dienā.
MS 4000		• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 100 reizes stundā. • Maksimāli 300 reizes dienā.
MS 6000		• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 30 reizes stundā. • Maksimāli 300 reizes dienā.
MMS6	**PVC tinumi**	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 3 reizes stundā. • Maksimāli 40 reizes dienā.
	PE/PA tinumi	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 10 reizes stundā. • Maksimāli 70 reizes dienā.
MMS 8000	**PVC tinumi**	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 3 reizes stundā. • Maksimāli 30 reizes dienā.
	PE/PA tinumi	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 8 reizes stundā. • Maksimāli 60 reizes dienā.
MMS 10000	**PVC tinumi**	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 2 reizes stundā. • Maksimāli 20 reizes dienā.
	PE/PA tinumi	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 6 reizes stundā. • Maksimāli 50 reizes dienā.
MMS 12000	**PVC tinumi**	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 2 reizes stundā. • Maksimāli 15 reizes dienā.
	PE/PA tinumi	• Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. • Maksimāli 5 reizes stundā. • Maksimāli 40 reizes dienā.

8. Tehniskā apkope un servisapkalpošana

Motoriem nav vajadzīga tehniskā apkope.

Visiem motoriem viegli veikt servisapkalpošanu.

Servisapkalpošanas komplektus un instrumentus var iegādāties no GRUNDFOS.

Motoru servisapkalpošanu var veikt arī GRUNDFOS servisā.

Brīdinājums

Ja motors ir izmantots veselībai kaitīgā vai indīgā šķidrumā, motors tiek uzskatīts par piesārņotu. Pirms remonta sākšanas motors pienācīgi jāiztīra. Nedrīkst aizmirst, ka motora šķidrums arī var būt piesārņots.

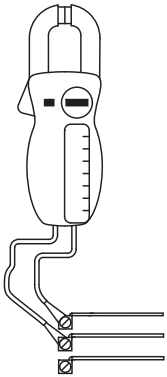
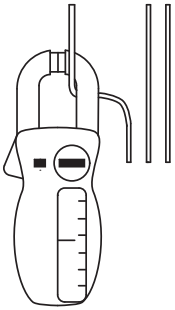
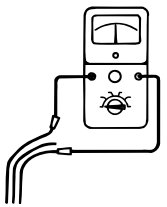
Ja vēlaties, lai GRUNDFOS veiktu motora servisapkalpošanu, pirms motora nosūtīšanas servisapkalpošanai sazinieties ar GRUNDFOS un sniedziet detalizētu informāciju par iespējamo piesārņojumu utt. Citādi GRUNDFOS var atteikties pieņemt motoru servisapkalpošanas veikšanai.

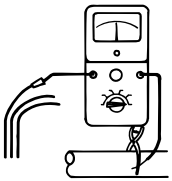
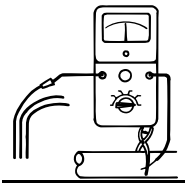
Visus motora atgriešanas izdevumus sedz klients.

9. Bojājumu meklēšana

Bojājums	Cēlonis	Rīcība
1. Motors nestrādā.	a) Drošinātāji ir pārdeguši.	Nomainiet pārdegušos drošinātājus. Ja jaunie drošinātāji arī pārdeg, pārbaudiet elektroinstalāciju un iegremdējamo atzarojuma kabeli.
	b) Noplūdes aizsargslēdzis vai sprieguma noplūdes aizsargslēdzis ir atvienojies.	Ieslēdziet slēdzi.
	c) Nav elektroapgādes.	Sazinieties ar elektroapgādes uzņēmumu.
	d) Motora aizsargslēdzis ir atvienojies.	Atiestatiet motora noplūdes aizsargslēdzi (automātiski vai, iespējams, manuāli). Ja tas atkal atvienojas, pārbaudiet spriegumu. Ja spriegums ir piemērots, sk. punktu e) - h).
	e) Motora noplūdes aizsargslēdzis/ kontaktors ir bojāts.	Nomainiet motora noplūdes aizsargslēdzi/ kontaktoru.
	f) Starteris ir bojāts.	Salabojiet/nomainiet starteri.
	g) Vadības ķēde ir pārtraukta vai bojāta.	Pārbaudiet elektroinstalāciju.
	h) Sūknis/iegremdējamais atzarojuma kabelis ir bojāts.	Salabojiet/nomainiet sūkni/kabeli.

10. Motora un kabeļa pārbaude

1. Barošanas spriegums	 TM00 1371 5092	Izmantojot voltmetru, izmēriet spriegumu starp fāzēm. Vienfāzes motoriem izmēriet spriegumu starp fāzi un neitrāli vai starp divām fāzēm atkarībā no barošanas avota tipa. Pievienojiet voltmetru motora noplūdes aizsargslēdža spailēm.	Kad motors ir noslogots, spriegumam ir jābūt diapazonā, kas norādīts sadaļā *5.1 Vispārēja informācija*. Ja ir lielākas sprieguma svārstības, motors var sadegt. Lielas sprieguma svārstības liecina par sliktu elektroapgādi, un motors ir jāaptur, līdz šis bojājums tiek novērsts.
2. Strāvas patēriņš	 TM00 1372 5092	Izmēriet katras fāzes ampērus, kamēr sūknis strādā nemainīgā spiediena augstumā (ja iespējams, ražīgumā, kurā motors ir visvairāk noslogots). Informāciju par maksimālo darba strāvu sk. datu plāksnītē.	Trīsfāžu motoriem atšķirība starp strāvu fāzē ar vislielāko patēriņu un strāvu fāzē ar vismazāko patēriņu nedrīkst pārsniegt 5 %. Ja tas tā ir vai strāva pārsniedz nominālo strāvu, ir iespējami šādi bojājumi: • Motora noplūdes aizsargslēdža kontakti ir sadeguši. – Nomainiet kontaktus vai vienfāzes darbības vadības skapi. • Slikts savienojums vados, iespējams, kabeļuzmavā. – Sk. 3. punktu. • Pārāk augsts vai pārāk zems spriegums. – Sk. 1. punktu. • Motora tinumiem ir īsslēgums, vai tie ir daļēji atvienoti. – Sk. 3. punktu. • Bojāts sūknis izraisa motora pārslodzi. – Sūknis jāizvelk, lai veiktu remontu. • Motora tinumu pretestības vērtība pārāk stipri atšķiras no uzdotās (trīsfāžu darbība). – Pārvietojiet fāzes fāžu secībā, kas nodrošina vienmērīgāk sadalītu slodzi. Ja tas nepalīdz, sk. 3. punktu.
3. un 4. punkts: mērīšana nav nepieciešama, ja barošanas spriegums un strāvas patēriņš ir normāls.			
3. Tinuma pretestība	 TM00 1373 5092	Atvienojiet iegremdējamo atzarojuma kabeli no motora noplūdes aizsargslēdža. Izmēriet tinuma pretestību starp atzarojuma kabeļa vadiem.	Trīsfāžu motori: novirze starp augstāko un zemāko vērtību nedrīkst pārsniegt 10 %. Ja novirze ir lielāka, sūknis jāizvelk. Atsevišķi izmēriet motoru, motora kabeli un atzarojuma kabeli un salabojiet/ nomainiet bojātās daļas. **Piezīme:** Vienfāzes trīsvadu motoriem darba tinumam būs zemākā pretestības vērtība.

4. Izolācijas pretestība			
a) Izolācijas pretestība, MS  TM00 1374 5092	Atvienojiet iegremdējamo atzarojuma kabeli no motora noplūdes aizsargslēdža. Izmēriet izolācijas pretestību no katras fāzes uz zemi (rāmis). Pārliecinieties, ka zemējums ir veikts rūpīgi.	Ja izolācijas pretestība ir mazāka par 0,5 MΩ, izvelciet sūkni, lai veiktu motora vai kabeļa, vai kabeļu savienojuma komplekta remontu. Valstī spēkā esošajos noteikumos var būt norādītas citas izolācijas pretestības vērtības.
b) Izolācijas pretestība, MMS  TM00 1374 5092	Urbumā neievietoti motori: Notīriet motora kabeļa galu. Uzstādīti motori: Atvienojiet iegremdējamo atzarojuma kabeli no motora noplūdes aizsargslēdža un notīriet kabeļa galu (kontakta vietas). Izmēriet izolācijas pretestību no katras fāzes uz zemi (rāmis), izmantojot izolācijas testeri (500 VDC, 2 min.). Pārliecinieties, ka zemējums ir veikts rūpīgi.	Pārbaudiet instrumentā redzamo vērtību. Ja izolācijas pretestība ir zemāka par tālāk norādītajām vērtībām, izvelciet sūkni, lai veiktu pārbaudi un remontu. Vērtības attiecas uz 20 °C (68 °F) vides temperatūru. Ar kabeli: • jauns motors: 4 MΩ. • lietots motors: 2 MΩ. Bez atzarojuma kabeļa: • jauns motors: 200 MΩ. • lietots motors: 20 MΩ.

11. Likvidēšana

Šis izstrādājums un tā detaļas jālikvidē vidi saudzējošā veidā:

1. Jāizmanto valsts vai privāto atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi.
2. Ja tas nav iespējams, jāsazinās ar tuvāko sabiedrību GRUNDFOS vai servisa darbnīcu.

Iespējami grozījumi.

Originalios angliškos versijos vertimas.

TURINYS

		Puslapis
1.	**Šiame dokumente naudojami simboliai**	**209**
2.	**Pristatymas ir sandėliavimas**	**210**
2.1	Pristatymas	210
2.2	Išpakavimas	210
2.3	Sandėliavimas ir tvarkymas	210
3.	**Bendras aprašymas**	**210**
3.1	Paskirtis	210
3.2	Siurbiami skysčiai	210
3.3	Garso slėgio lygis	210
4.	**Paruošimas**	**211**
4.1	Skysčio tikrinimas variklyje	211
4.2	Galimos padėtys	212
4.3	Skysčio temperatūra/aušinimas	213
5.	**Elektros jungtys**	**214**
5.1	Bendra informacija	214
5.2	Variklio apsauga	215
5.3	Apsauga nuo žaibo	216
5.4	Kabelio matmenys	217
5.5	Vienfazių MS 402 variklių valdymas	218
5.6	Vienfazių variklių prijungimas	218
6.	**Variklio montavimas**	**221**
7.	**Variklio prijungimas prie siurblio**	**221**
7.1	Panardinamojo nuleidžiamo kabelio prijungimas prie variklio kabelio	222
7.2	Maksimalus instaliacijos slėgis	222
7.3	Variklio nuleidimas	222
7.4	Paleidimų ir sustabdymų dažnumas	222
8.	**Techninė priežiūra ir remontas**	**223**
9.	**Sutrikimų paieška**	**223**
10.	**Variklio ir kabelio tikrinimas**	**224**
11.	**Atliekų tvarkymas**	**225**

Įspėjimas

Prieš įrengdami gaminį perskaitykite jo įrengimo ir naudojimo instrukciją. Įrengiant ir naudojant reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

Ši instrukcija galioja "Grundfos" MS ir MMS panardinamiesiems varikliams, skirtiems panardinamiesiems siurbliams.

Šių variklių negalima eksploatuoti, kol įranga, kurioje jie naudojami, nėra deklaruota kaip atitinkanti taikytinas direktyvas.

1. Šiame dokumente naudojami simboliai

Įspėjimas

Nesilaikant šių saugumo nurodymų, iškyla traumų pavojus.

Įspėjimas

Nepaisant šių nurodymų, galima gauti elektros smūgį, kuris gali sukelti sunkią traumą ar net mirtį.

Dėmesio ***Nesilaikant šių saugumo nurodymų, gali blogai veikti arba sugesti įranga.***

Pastaba ***Pastabos arba nurodymai, padedantys lengviau atlikti darbą ir užtikrinti saugų eksploatavimą.***

2. Pristatymas ir sandėliavimas

2.1 Pristatymas

"Grundfos" panardinamieji varikliai iš gamyklos pateikiami tinkamoje pakuotėje, kurioje jie turi būti iki įrengimo.

2.2 Išpakavimas

Dėmesio ***Išpakuodami variklį saugokitės, kad nepažeistumėte variklio kabelio aštriais įrankiais.***

Pastaba ***Prie variklio atskirai pridedama vardinė plokštelė turi būti pritvirtinta netoli įrengimo vietos.***

Variklį reikia saugoti nuo bereikalingų smūgių.

2.3 Sandėliavimas ir tvarkymas

Sandėliavimo temperatūra

-20 - +70 °C.

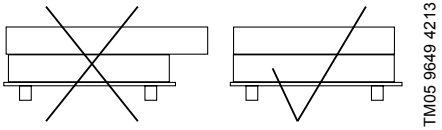
Dėmesio ***Jei MMS varikliai sandėliuojami, mažiausiai kartą per mėnesį reikia ranka pasukti jų velenį. Jei variklis iki įrengimo buvo nenaudojamas daugiau kaip metus, prieš įrengdami jį išardykite ir patikrinkite jo sukamąsias dalis.***

Saugokite variklį nuo tiesioginių saulės spindulių.

Sandėliavimas

Įspėjimas

Skirtingo ilgio dėžių nekraukite vienos ant kitos.



TM05 9649 4213

1 pav. Dėžių krovimo rekomendacija

2.3.1 Apsauga nuo šalčio

Jei variklis sandėliuojamas jau jį eksploatavus, jis turi būti laikomas vietoje, kur temperatūra nenukrenta žemiau 0 °C, arba reikia įsitikinti, kad variklio skystis yra neužšąlantis.

Dėmesio ***Varikliai gamykloje yra užpildyti demineralizuotu vandeniu, todėl turi būti laikomi tokioje vietoje, kur temperatūra nenukrinta žemiau 0 °C, arba prieš sandėliuojant iš jų turi būti išleistas vanduo.***

3. Bendras aprašymas

3.1 Paskirtis

"Grundfos" MS ir MMS panardinamieji varikliai yra sukonstruoti pagal rinkoje galiojančius standartus.

Visi "Grundfos" 4", 6" ir 8" MS ir MMS varikliai yra sukonstruoti taip, kad juos būtų galima prijungti prie NEMA standartus atitinkančių siurblių galų.
Šie varikliai puikiai tinka vandens tiekimo siurbliams, naudojamiems irigacijoje, gruntinio vandens lygio reguliavimui, slėgio kėlimui, pramoninio vandens transportavimui ir pan.

3.2 Siurbiami skysčiai

Švarūs, neklampūs, neliepsnūs, nedegūs ir nesprogūs skysčiai, kuriuose nėra kietų dalelių ar pluošto.

Maksimalus smėlio kiekis siurbiamame skystyje turi neviršyti 50 g/m^3.

N, R ir RE variklių versijos yra skirtos skysčiams, kurių agresyvumas yra didesnis nei geriamojo vandens.

Medžiagos, esančios sąlytyje su skysčiu:

- **MMS:** ketus DIN W.-Nr. 0.6025 ir NBR guma.
- **MMS -N:** nerūdijantysis plienas DIN W.-Nr. 1.4401 ir NBR guma.
- **MS/MMS -R:** nerūdijantysis plienas DIN W.-Nr. 1.4539 ir NBR guma.
- **MS -RE:** nerūdijantysis plienas DIN W.-Nr. 1.4539/1.4517 ir FKM guma.

Maksimali skysčio temperatūra nurodyta skyriuje *4.3 Skysčio temperatūra/aušinimas*.

3.3 Garso slėgio lygis

Garso slėgio lygis buvo išmatuotas laikantis EB įrengimų direktyvoje 98/37/EB pateiktų taisyklių.

"Grundfos" MS ir MMS variklių garso slėgio lygis yra žemesnis nei 70 dB(A).

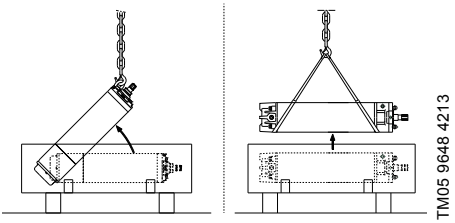
4. Paruošimas

Įspėjimas

Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą. Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Įspėjimas

Kad išvengtumėte traumų keldami variklį, jo kėlimui naudokite kėlimo asą arba kilpą ir kraną.



2 pav. Variklio kėlimas

4.1 Skysčio tikrinimas variklyje

Panardinamieji varikliai gamykloje yra užpildyti specialiu FDA aprobuotu, netoksišku skysčiu, kuris neužšąla iki -20 °C temperatūros.

Pastaba

Reikia patikrinti variklyje esančio skysčio kiekį ir, jei reikia, į variklį įpilti skysčio. Tam naudokite geriamąjį vandenį iš čiaupo.

Dėmesio

Jei reikia, kad skystis neužšaltų, variklio užpildymui reikia naudoti specialų "Grundfos" skystį. Kitais atvejais galima naudoti čiaupo vandenį.

Į variklį skystį pilkite vadovaudamiesi žemiau pateiktais nurodymais.

4.1.1 "Grundfos" MS 402 ir MS 4000 panardinamieji varikliai

Variklio skysčio įpylimo anga yra šiose vietose:

MS 402: variklio apačioje.

MS 4000: variklio viršuje.

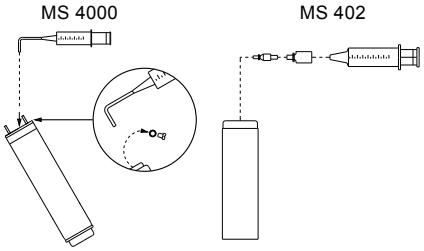
1. Pastatykite panardinamąjį variklį kaip parodyta 3 pav. Įpylimo angos varžtas turi būti aukščiausiame variklio taške.
2. Išsukite iš įpylimo angos varžtą.
3. Pripildymo švirkštu įpilkite į variklį skysčio (3 pav.) tiek, kad skystis iš įpylimo angos pradėtų tekėti atgal.
4. Įsukite į įpylimo angą varžtą ir, prieš pakeisdami variklio padėtį, gerai jį užveržkite.

Užveržimo momentai:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Dabar panardinamasis variklis yra paruoštas montavimui.



3 pav. MS 4000 ir MS 402 variklių padėtys užpildymo metu

4.1.2 "Grundfos" MS 6000 panardinamieji varikliai

- Jei variklis pristatomas iš sandėlio, prieš montuojant variklį reikia patikrinti skysčio lygį. Žr. 4 pav.
- Remonto atveju reikia patikrinti skysčio lygį. Žr. 4 pav.

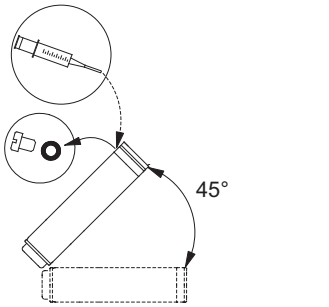
Užpildymo procedūra:

Variklio skysčio įpylimo anga yra variklio viršuje.

1. Pastatykite panardinamąjį variklį kaip parodyta 4 pav. Įpylimo angos varžtas turi būti aukščiausiame variklio taške.
2. Išsukite iš įpylimo angos varžtą.
3. Pripildymo švirkštu (4 pav.) įpilkite į variklį skysčio tiek, kad skystis iš įpylimo angos pradėtų tekėti atgal.
4. Įsukite į įpylimo angą varžtą ir, prieš pakeisdami variklio padėtį, gerai jį užveržkite.

Užveržimo momentas: 3,0 Nm.

Dabar panardinamasis variklis yra paruoštas montavimui.



4 pav. MS 6000 variklio padėtis užpildymo metu

4.1.3 "Grundfos" MMS6, MMS 8000, MMS 10000 ir MMS 12000 panardinamieji varikliai

Užpildymo procedūra:

Pastatykite variklį 45 ° kampu taip, kad variklio viršus būtų nukreiptas į viršų. Žr. 5 pav.

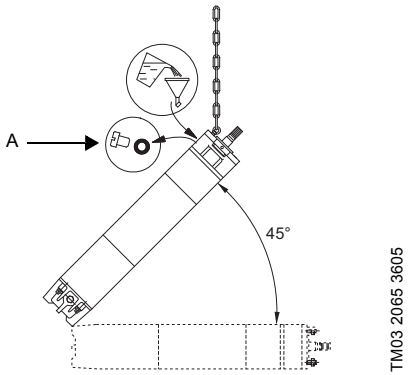
1. Išsukite kamštį (A) ir į angą įstatykite piltuvėlį.
2. Pilkite į variklį vandentiekio vandenį, kol variklio skystis pradės tekėti iš kamščio (A) angos.

Dėmesio ***Nenaudokite variklio skysčio, kuriame yra alyvos.***

3. Išimkite piltuvėlį ir įsukite kamštį (A).

Dėmesio ***Prieš prijungdami variklį prie siurblio po ilgo sandėliavimo, sutepkite veleno sandariklį - užlašinkite ant jo kelis lašus vandens ir pasukite veleną.***

Panardinamasis variklis dabar paruoštas sujungimui su siurbliu ir įrengimui.



5 pav. MMS variklio padėtis užpildymo metu

4.2 Galimos padėtys

Variklis gali būti sumontuotas vertikaliai arba horizontaliai.

4.2.1 Horizontaliam įrengimui tinkami varikliai

Variklio tipas	Galia 50 Hz	Galia 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Visi dydžiai	Visi dydžiai
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Dėmesio ***Darbo metu visas variklis visą laiką turi būti skystyje. Žr. siurblio gamintojo pateiktus bendro teigiamo siurbimo slėgio aukščio (NPSH) duomenis.***

Įspėjimas

Jei variklis naudojamas karštame skystyje (40-60 °C), reikia pasirūpinti, kad žmonės negalėtų prisiliesti prie variklio ir instaliacijos, pvz., įrengti apsauginį gaubtą.

4.3 Skysčio temperatūra/aušinimas

Toliau pateiktoje lentelėje nurodytos maksimalios skysčio temperatūros ir minimalūs variklį aptekančio skysčio greičiai.

Kad būtų užtikrintas geras variklio aušinimas jį aptekančiu skysčiu, "Grundfos" rekomenduoja variklį sumontuoti virš gręžinio koštuvo.

Pastaba ***Jei nurodytas skysčio greitis gręžinyje nepasiekiamas, būtina sumontuoti skysčio greitį didinančią rankovę.***

Jei yra pavojus, kad variklį padengs nuosėdos, pvz., smėlis, kad būtų užtikrintas geras variklio aušinimas, reikia naudoti skysčio greitį padidinančią rankovę.

Variklis		Variklį aptekančio skysčio greitis [m/s]	Įrengimas: Vertikalus	Įrengimas: Horizontalus
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Rekomenduojama naudoti rankovę	60 °C (~ 140 °F) Rekomenduojama naudoti rankovę
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Rekomenduojama naudoti rankovę	60 °C (~ 140 °F) Rekomenduojama naudoti rankovę
MMS6	**PVC apvijos**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA apvijos	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000-12000	**PVC apvijos**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA apvijos	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Esant ne mažesniam kaip 1 bar (0,1 MPa) aplinkos slėgiui.

** Esant ne mažesniam kaip 2 bar (0,2 MPa) aplinkos slėgiui.

Pastaba ***37 kW MMS6 (tik PVC apvijos), 110 kW MMS 8000 ir 170 kW MMS 10000 varikliams maksimali skysčio temperatūra yra 5 °C žemesnė už lentelėje nurodytas vertes. 190 kW MMS 10000, 220 kW-250 kW MMS 12000/50 Hz ir MMS 12000/60 Hz varikliams temperatūra yra 10 °C žemesnė.***

5. Elektros jungtys

Įspėjimas

Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą. Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

5.1 Bendra informacija

Elektros maitinimą turi prijungti įgaliotas elektrikas pagal vietines taisykles.

Maitinimo įtampa, nominali maksimali srovė ir cos φ, nurodyti astkirai pridedamoje vardinėje plokštelėje, kuri turi būti pritvirtinta įrengimo vietoje.

Nuolatinio darbo metu "Grundfos" MS ir MMS panardinamųjų variklių gnybtuose maitinimo įtampos nukrypimai nuo nominalios įtampos turi neviršyti - 10 %/+ 6 % nuo nominalios įtampos (įskaitant maitinimo įtampos svyravimus ir įtampos kritimą kabeliuose).

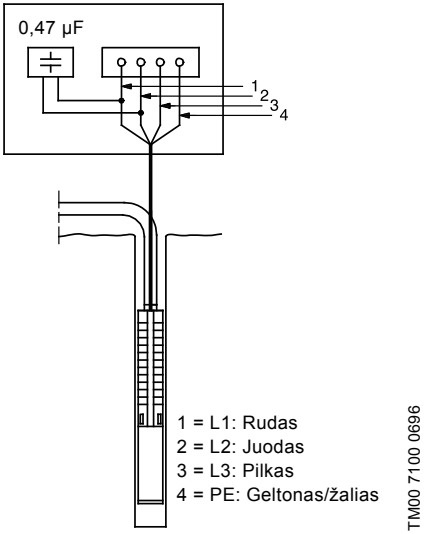
Taip pat patikrinkite, ar elektros maitinimo linijose įtampa yra simetriška, t.y. įtampa tarp atskirų fazių turi būti vienoda. Taip pat žr. skyrių *10. Variklio ir kabelio tikrinimas*, 2 punktą.

Įspėjimas

Variklis turi būti įžemintas.

Variklis turi būti prijungtas prie išorinio tinklo jungiklio, kuriame tarpelis tarp atidarytų kontaktų visuose poliuose yra ne mažesnis kaip 3 mm.

Jei MS varikliai su integruotais temperatūros jutikliais (Tempcon) neprijungiami prie MP 204 variklio apsaugos modulio, kad būtų tenkinami EB EMS direktyvos (2004/108/EB) reikalavimai, prie jų turi būti prijungtas 0,47 µF kondensatorius, sertifikuotas jungimui tarp fazių (IEC 384-14). Kondensatorius turi būti prijungtas prie tų dviejų fazių, prie kurių yra prijungtas temperatūros jutiklis. Žr. 6 pav.



6 pav. Kondensatoriaus prijungimas

Varikliai yra suvynioti tiesioginiam paleidimui arba paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu ir paleidimo srovė yra 4-6 kartus didesnė už nominalią variklio srovę.

Variklio įsibėgėjimo laikas yra tik apie 0,1 sek. Todėl elektros tinklų įmonės paprastai leidžia naudoti tiesioginį paleidimą.

5.1.1 Dažnio keitiklio naudojimas

Trifaziai MS varikliai gali būti jungiami prie dažnio keitiklio.

MMS varikliai su PE/PA gali būti jungiami prie dažnio keitiklio.

Dėmesio

Jei prie dažnio keitiklio prijungiamas MS variklis su temperatūros jutikliu, temperatūros jutiklio saugiklis perdegs ir jutiklis neveiks. Jutiklio iš naujo aktyvuoti neįmanoma. Tai reiškia, kad variklis veiks kaip variklis be temperatūros jutiklio.

Jei temperatūros jutiklis yra reikalingas, "Grundfos" galima užsisakyti prie panardinamojo variklio prijungiamą Pt100 jutiklį.

Dėmesio

Naudojant dažnio keitiklį, nepatartina maitinti variklio įtampa, kurios dažnis yra didesnis už nominalų dažnį (50 arba 60 Hz). Atsižvelgiant į siurblio darbą, svarbu niekada nesumažinti dažnio (ir kartu apsukų) tiek, kad pro variklį jau netekėtų pakankamas aušinančio skysčio srautas.

Kad būtų išvengta siurblio sugadinimo, pasirūpinkite, kad variklis būtų sustabdytas, kai siurblio debitas pasidaro mažesnis kaip 0,1 nominalaus debito.

Priklausomai nuo dažnio keitiklio tipo, dėl dažnio keitiklio gali padidėti akustinis variklio triukšmingumas. Be to, variklis gali patirti žalingus įtampos pikus.

To galima išvengti tarp dažnio keitiklio ir variklio prijungiant tinkamai parinktą sinusinį filtrą.

Kai naudojamas dažnio keitiklis, "Grundfos" rekomenduoja prijungti sinusinį filtrą.

"Grundfos" panardinamųjų variklių patiriami įtampos pikai turi būti apriboti kaip nurodyta šioje lentelėje.

Variklio tipas	Maks. $U_{pikinė}$ įtampa	Maks. dU/dt
MS 402	650 V tarp fazių	2000 V/µs
MS 4000	850 V tarp fazių	2000 V/µs
MS 6000	850 V tarp fazių	2000 V/µs
MMS6	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs
MMS 8000	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs
MMS 10000	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs
MMS 12000	850 V tarp fazės ir žemės	500 V/µs

Pastaba

Kad būtų galima sekti variklio temperatūrą, kai variklis maitinamas per dažnio keitiklį, "Grundfos" rekomenduoja įrengti Pt100 jutiklį ir PR 5714 relę.

Leidžiamas dažnių intervalas: 30-50 Hz ir 30-60 Hz.

Rampų laikai: maks. 3 sekundės paleidimo ir sustabdymo metu.

5.2 Variklio apsauga

5.2.1 Vienfaziai varikliai

Vienfaziai MS 402 panardinamieji varikliai turi termorelę ir jiems nereikalinga jokia papildoma variklio apsauga. Išimtis yra 1,1 kW (1,5 hp) MS 402 varikliai, kuriems reikalinga išorinė apsauga nuo per didelės srovės.

Įspėjimas

Kai dėl perkaitimo variklis išjungiamas, jo gnybtuose įtampa išlieka. Kai variklis pakankamai atvėsta, jis vėl automatiškai pasileidžia.

Vienfaziai MS 4000 panardinamieji varikliai turi būti apsaugoti. Apsaugos prietaisas gali būti sumontuotas valdymo spintoje arba atskirai.

5.2.2 Trifaziai varikliai

MS varikliai gali būti su integruotu temperatūros jutikliu arba be jo.

Varikliai su integruotu ir veikiančiu temperatūros jutikliu turi būti apsaugoti naudojant:

- automatinį variklio apsaugos jungiklį su termorele arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

Varikliai be integruoto temperatūros jutiklio arba su neveikiančiu temperatūros jutikliu turi būti apsaugoti naudojant:

- automatinį variklio apsaugos jungiklį su termorele arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

MMS varikliuose nėra integruoto temperatūros jutiklio. Kaip priedą galima įsigyti Pt100 jutiklį.

Varikliai su Pt100 jutikliu turi būti apsaugoti naudojant:

- automatinį variklio apsaugos jungiklį su termorele arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

Varikliai be Pt100 jutiklio turi būti apsaugoti naudojant:

- automatinį variklio apsaugos jungiklį su termorele, kurios maks. suveikimo klasė pagal IEC 60947-4-1 yra 10, arba
- MP 204 variklio apsaugos modulį ir kontaktorių (-ius).

5.2.3 Reikalingi automatinio variklio apsaugos jungiklio nustatymai

Varikliams su MP 204 variklio apsaugos moduliu "Grundfos" rekomenduoja naudoti specialią suveikimo kreivę su P charakteristikomis, nustatytomis U_n x 5 vienai sekundei.

Šaltiems varikliams apsauginio variklio išjungiklio suveikimo laikas turi būti mažiau kaip dešimt sekundžių, esant srovei, penkis kartus didesnei už nominalią maksimalią variklio srovę.

Visiems "Grundfos" panardinamiesiems MMS varikliams maksimalus paleidimo ir stabdymo rampų laikas yra 3 sek. (min. 30 Hz).

Dėmesio ***Jei šis reikalavimas netenkinamas, variklio garantija negalioja.***

Kad būtų užtikrinta optimali panardinamojo variklio apsauga, automatinis variklio apsaugos jungiklis turi būti nustatytas laikantis šių rekomendacijų:

1. Nustatykite perkrovą, lygią nominaliai maksimaliai variklio srovei.
2. Paleiskite variklį ir leiskite jam pusę valandos dirbti normaliu režimu.
3. Lėtai mažinkite suveikimo srovę, kol pasieksite variklio išjungimo tašką.
4. Padidinkite perkrovos srovės vertę 5 %.

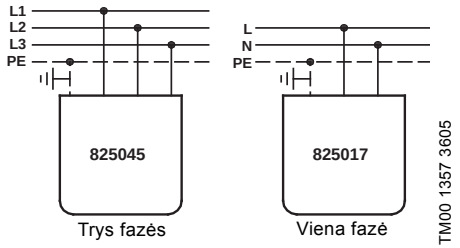
Didžiausia leistina vertė yra nominali maksimali variklio srovė.

Variklių, kurių apvijos suvyniotos paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, automatinis variklio apsaugos jungiklis turi būti nustatytas taip pat, kaip aprašyta aukščiau, bet maksimali vertė turi būti nominali maksimali srovė x 0,58.

Didžiausias leistinas paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu arba paleidimo per autotransformatorių laikas yra 2 sekundės.

5.3 Apsauga nuo žaibo

Kad variklis būtų apsaugotas nuo įtampos šuolių elektros tinkle, jei kur nors netoli trenkia žaibas, prie instaliacijos gali būti prijungtas specialus apsaugos nuo viršįtampio prietaisas. Žr. 7 pav.



7 pav. Apsaugos nuo viršįtampio prietaiso prijungimas

Tačiau apsaugos nuo viršįtampio prietaisas neapsaugo variklio nuo tiesioginio žaibo išlydžio.

Apsaugos nuo viršįtampio prietaisas instaliacijoje turi būti prijungtas kaip galima arčiau variklio, visada laikantis vietinių reikalavimų. Dėl apsaugos nuo žaibo prietaisų kreipkitės į "Grundfos".

MS 402 panardinamiems varikliams nereikia papildomos apsaugos nuo žaibo, nes jie yra labai gerai izoliuoti.

"Grundfos" 4" panardinamųjų variklių atveju kreipkitės dėl specialių kablelio antgalių komplekto su integruotu apsaugos nuo viršįtampio prietaisu (produkto Nr. 799911/799912).

5.4 Kabelio matmenys

Dėmesio

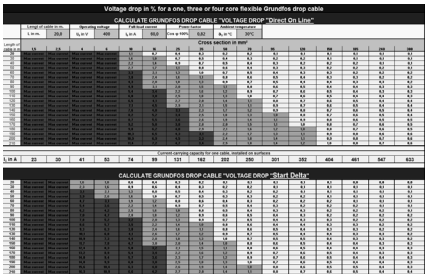
Panardinamojo variklio kabeliai yra parinkti atsižvelgiant į tai, kad jie bus panardinti skystyje, todėl ore jų skrespjūvio plotas gali būti per mažas.

Pasirūpinkite, kad panardinamasis nuleidžiamas kabelis atlaikytų nuolatinį panardinimą esamame skystyje ir esamą temperatūrą.

Kabelio skerspjūvio plotas (q) turi tenkinti šiuos reikalavimus:

- Panardinamojo nuleidžiamo kabelio matmenys turi atitikti nominalią maksimalią variklio srovę (I_n).
- Kabelio skerspjūvio plotas turi būti pakankamas, kad įtampos kritimas kabelyje būtų priimtinas.

"Grundfos" siūlo įvairių panardinamųjų nuleidžiamų kabelių įvairioms instaliacijoms. Parenkant kabelį "Grundfos" siūlo naudotis kabelio parinkimo įrankiu, esančiu prie variklio pridedamoje USB atmintinėje.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

8 pav. Kabelio parinkimo įrankis

Parinkimo įrankis tiksliai apskaičiuoja įtampos kritimą esant konkrečiam skerspjūvio plotui naudodamas šiuos parametrus:

- kabelio ilgis;
- darbinė įtampa;
- pilnos apkrovos srovė;
- galios koeficientas;
- aplinkos temperatūra.

Įtampos kritimas gali būti apskaičiuotas tiek tiesioginio paleidimo, tiek paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu atveju.

Kad būtų minimizuoti energijos nuostoliai, galima naudoti didesnio skerspjūvio ploto kabelį.
Tai ekonomiškai apsimoka tik tuo atveju, jei gręžinyje yra pakankamai vietos ir jei siurblys dirbs ilgai.
Kabelio parinkimo įrankyje taip pat yra energijos nuostolių skaičiuoklė, kuri rodo, kiek galima sutaupyti naudojant didesnio skerspjūvio ploto kabelį.

Užuot naudojantis kabelio parinkimo įrankiu, kabelio skerspjūvio plotą galima parinkti remiantis konkrečių kabelių srovės vertėmis.

Panardinamojo nuleidžiamo kabelio skerspjūvio plotas turi būti pakankamai didelis, kad būtų tenkinami reikalavimai maitinimo įtampos kokybei, pateikti skyriuje *5.1 Bendra informacija*.

Įtampos kritimą konkretaus skerspjūvio ploto panardinamajme kabelyje galima nustatyti pagal 452 ir 453 puslapiuose pateiktus grafikus.

Naudokite šią formulę:

I =Nominali maksimali variklio srovė.

Naudojant paleidimą žvaigždės-trikampio perjungimu, I = nominali maksimali variklio srovė x 0,58.

Lx =Kabelio ilgis, kuriame įtampos kritimas nuo nominalios įtampos sudaro 1 %.

$$Lx = \frac{\text{nuleidžiamo kabelio ilgis}}{\text{leistinas įtampos kritimas \%}}$$

q =Panardinamojo nuleidžiamo kabelio skerspjūvio plotas.

Tarp esamos I vertės ir ir Lx vertės nubrėžkite tiesią liniją. Ten, kur tiesė kerta q ašį, pasirinkite skerspjūvio plotą, kuris yra iš karto virš susikirtimo taško.

Grafikai sudaryti pagal šias formules:

Vienfazis panardinamasis variklis

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Trifazis panardinamasis variklis

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Panardinamojo nuleidžiamo kabelio ilgis [m]
U = Nominali įtampa [V]
ΔU = Įtampos kritimas [%]
I = Nominali maksimali variklio srovė [A]
cos φ = 0,9
ρ = Specifinė varža: 0,02 [$\Omega mm^2/m$]
q = Panardinamojo nuleidžiamo kabelio skerspjūvio plotas [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Indukcinė varža: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Vienfazių MS 402 variklių valdymas

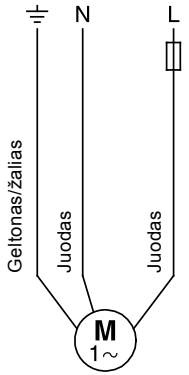
Įspėjimas

Vienfaziai < 1,1 kW MS 402 panardinamieji varikliai turi variklio apsaugą, kuri variklio apvijoms per daug įkaitus išjungia variklį, nors variklis ir toliau gauna maitinimo įtampą. Atsižvelkite į tai projektuodami valdymo sistemą, kurioje yra ir variklis.

5.6 Vienfazių variklių prijungimas

5.6.1 2 laidų varikliai

MS 402 dviejų laidų varikliuose yra integruotas variklio apsaugos ir paleidimo prietaisas, todėl jie gali būti jungiami tiesiai į tinką. Žr. 9 pav.



TM00 1358 5092

9 pav. 2 laidų varikliai

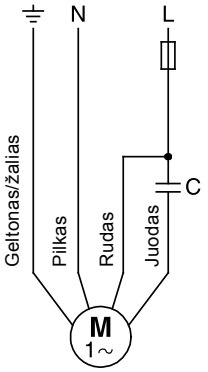
5.6.2 PSC varikliai

PCS varikliai jungiami į elektros tinklą per darbinį kondensatorių, skirtą nuolatiniam darbui.

Parinkite tinkamą kondensatorių iš šios lentelės:

Variklis [kW]	Kondensatorius
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC < 1,1 kW varikliuose yra integruota variklio apsaugos grandinė ir jie turi būti jungiami į elektros tinklą kaip parodyta 10 pav.



TM00 1359 5092

10 pav. PSC varikliai

5.6.3 3 laidų varikliai

MS 402 3 laidų varikliuose yra integruota variklio apsaugos grandinė ir jie turi būti jungiami į elektros tinklą per "Grundfos" SA-SPM 5, 7 arba 8 valdymo dėžutę be variklio apsaugos grandinės.

MS 4000 3 laidų varikliai turi būti jungiami į elektros tinklą per "Grundfos" SA-SPM 5, 7 arba 8 valdymo dėžutę su variklio apsaugos grandine.

Kai naudojamas įprastinis automatinis variklio apsaugos jungiklis, prijungimas turi būti atliktas taip, kaip aprašyta toliau.

5.6.4 Sukimosi krypties patikrinimas

Kai variklis jau prijungtas prie elektros maitinimo, patikrinkite jo sukimosi kryptį:

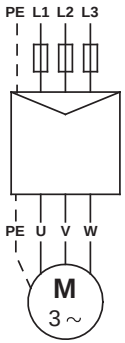
1. Prieš paleisdami variklį sudrėkinkite veleno sandariklį keliais lašais vandens.
2. Paleiskite variklį ir stebėdami variklio veleną patikrinkite sukimosi kryptį. "Grundfos" SP siurbliams sukimosi kryptis turi būti prieš laikrodžio rodyklę.
3. Patikrinkite, ar 1 punkte nustatyta sukimosi kryptis tinka siurbliui.
4. Jei sukimosi kryptis yra neteisinga, sukeiskite tarpusavyje du fazių laidus. Variklių, suvyniotų paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, atveju sukeiskite U1 su V1 ir U2 su V2.

5.6.5 Varikliai, suvynioti tiesioginiam paleidimui

"Grundfos" parnardinamųjų variklių, suvyniotų tiesioginiam paleidimui, prijungimas parodytas šioje lentelėje ir 11 pav.

Tinklas	Laidas/jungtis
	"Grundfos" 4" ir 6" varikliai
PE	PE (geltonas/žalias)
L1	U (rudas)
L2	V (juodas)
L3	W (pilkas)

Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje *5.6.4 Sukimosi krypties patikrinimas*.



TM03 2099 3705

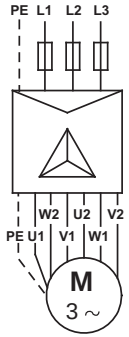
11 pav. Varikliai, suvynioti tiesioginiam paleidimui

5.6.6 Varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

"Grundfos" panardinamųjų variklių, suvyniotų paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, prijungimas parodytas šioje lentelėje ir 12 pav.

Jungtis	"Grundfos" 6" varikliai
PE	Geltonas/žalias
U1	Rudas
V1	Juodas
W1	Pilkas
W2	Rudas
U2	Juodas
V2	Pilkas

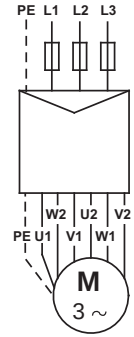
Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje *5.6.4 Sukimosi krypties patikrinimas*.



TM03 2100 3705

12 pav. Varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Jei vietoj paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu reikia tiesioginio paleidimo, panardinamieji varikliai turi būti prijungti kaip parodyta 13 pav.



TM03 2101 3705

13 pav. Varikliai, suvynioti tiesioginiam paleidimui

5.6.7 Prijungimas esant nepažymėtiems kabeliams/jungtims

Jei nežinoma, kaip prie tinklo prijungti konkrečius laidus, kad būtų užtikrinta teisinga sukimosi kryptis, darykite taip:

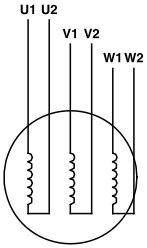
Varikliai, suvynioti tiesioginiam paleidimui

Prijunkite variklį prie tinklo taip, kaip atrodo, kad bus gerai.

Tada patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje *5.6.4 Sukimosi krypties patikrinimas*.

Varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Suraskite apvijų galus naudodamiesi ometru, ir atitinkamai pažymėkite atskirų apvijų laidų poras: U1-U2, V1-V2 ir W1-W2. Žr. 14 pav.



TM00 1367 5092

14 pav. Nepažymėti kabeliai/jungtys - varikliai, suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Jei reikalingas paleidimas žvaigždės-trikampio perjungimu, laidus reikia prijungti kaip parodyta 12 pav.

Jei reikalingas tiesioginis paleidimas, laidus reikia prijungti kaip parodyta 13 pav.

Tada patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje *5.6.4 Sukimosi krypties patikrinimas*.

5.6.8 Sklandusis paleidiklis

"Grundfos" rekomenduoja naudoti tik sklandžiuosius paleidiklius, kurie valdo visų trijų fazių įtampą ir kurie turi apėjimo kontaktą.

Rampų laikai: maks. 3 sekundės.

Papildomos informacijos kreipkitės į sklandžiojo paleidiklio gamintoją arba "Grundfos".

5.6.9 Dažnio keitiklis

Trifaziai MS panardinamieji varikliai gali būti jungiami prie dažnio keitiklio.

Pastaba

Kad būtų galima sekti variklio temperatūrą, "Grundfos" rekomenduoja įrengti Pt100 jutiklį ir PR 5714 relę.

Leidžiami dažnių intervalai: 30-50 Hz ir 30-60 Hz.

Rampų laikai: maks. 3 sekundės paleidimo ir sustabdymo metu.

Priklausomai nuo dažnio keitiklio tipo, dėl dažnio keitiklio gali padidėti akustinis variklio triukšmingumas. Be to, variklis gali patirti žalingus įtampos pikus. Šį poveikį galima sumažinti tarp dažnio keitiklio ir variklio įrengiant LC filtrą arba, dar geriau, sinusinį filtrą.

Papildomos informacijos kreipkitės į dažnio keitiklio gamintoją arba "Grundfos".

6. Variklio montavimas

Įspėjimas

Prieš pradėdami dirbti su produktu, išjunkite elektros maitinimą. Pasirūpinkite, kad elektros maitinimas negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

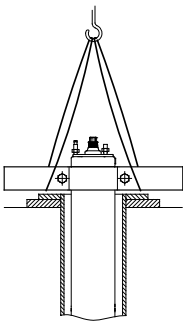
7. Variklio prijungimas prie siurblio

1. Keldami variklį naudokite vamzdžių apkabas.

Įspėjimas

Jei variklis sujungiamas su siurbliu prie gręžinio, naudokite tinkamas vamzdžio apkabas.

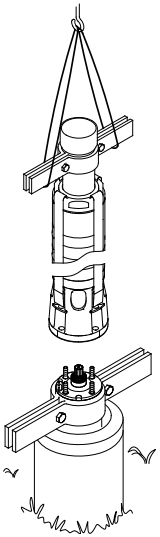
2. Pastatykite variklį vertikaliai prie gręžinio. Žr. 15 pav.



TM00 5259 2402

15 pav. Variklis vertikalioje padėtyje

3. Pakelkite siurblį už vamzdžių apkabų, pritvirtintų prie siurbimo vamzdžio. Žr. 16 pav.



TM02 5263 2502

16 pav. Siurblio pakėlimas į reikiamą padėtį

4. Uždėkite siurblį ant variklio.
5. Užsukite ir kryžmiškai užveržkite veržles iki žemiau nurodytų užveržimo momentų.

Dėmesio

Pasirūpinkite, kad gerai susijungtų mova tarp siurblio ir variklio.

Siurblio/variklio varžto skersmuo	Užveržimo momentas [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Panardinamojo nuleidžiamo kabelio prijungimas prie variklio kabelio

Prieš prijungdami panardinamąjį variklio kabelį prie variklio patikrinkite, ar kabelio lizdas yra švarus ir sausas.

Kad kabelį prijungti būtų lengviau, sutepkite gumines kabelio kištuko dalis nelaidžia silikonine pasta.

Užveržkite kabelį laikančius varžtus iki nurodytų užveržimo momentų:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm

Prijunkite variklio kabelį prie nuleidžiamo kabelio naudodami originalius "Grundfos" kabelių jungimo komplektus, pvz., KM tipo susitraukiančią žarną arba M0 - M4 tipo kabelių sujungimo komplektą.

Prieš sujungdami kabelius kaip aprašyta aukščiau, jei reikia, variklio kabelį sutrumpinkite, kad jis visada būtų apsemtas siurbiamo skysčio.

7.2 Maksimalus instaliacijos slėgis

MS 402: 150 m vandens stulpas

MS 4000: 600 m vandens stulpas

MS 6000: 600 m vandens stulpas

MMS: 600 m vandens stulpas

7.3 Variklio nuleidimas

Prieš nuleidžiant variklį, kad jis neužstrigtų, "Grundfos" rekomenduoja patikrinti gręžinio skersmenį su vidmačiu.

Nuleiskite siurblį su varikliu į gręžinį atsargiai, saugodamiesi nepažeisti variklio kabelio ir panardinamojo nuleidžiamo kabelio.

Dėmesio ***Neleiskite ir nekelkite variklio už variklio kabelio.***

7.4 Paleidimų ir sustabdymų dažnumas

Variklio tipas		Paleidimų skaičius
MS 402		• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 100 per valandą. • Maks. 300 per parą.
MS 4000		• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 100 per valandą. • Maks. 300 per parą.
MS 6000		• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 30 per valandą. • Maks. 300 per parą.
MMS6	**PVC apvijos**	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 3 per valandą. • Maks. 40 per parą.
	PE/PA apvijos	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 10 per valandą. • Maks. 70 per parą.
MMS 8000	**PVC apvijos**	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 3 per valandą. • Maks. 30 per parą.
	PE/PA apvijos	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 8 per valandą. • Maks. 60 per parą.
MMS 10000	**PVC apvijos**	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 2 per valandą. • Maks. 20 per parą.
	PE/PA apvijos	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 6 per valandą. • Maks. 50 per parą.
MMS 12000	**PVC apvijos**	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 2 per valandą. • Maks. 15 per parą.
	PE/PA apvijos	• Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. • Maks. 5 per valandą. • Maks. 40 per parą.

8. Techninė priežiūra ir remontas

Varikliams nereikia jokios priežiūros.

Visi varikliai yra paprastai remontuojami.

Iš "Grundfos" galima įsigyti remonto komplektų ir remontui reikalingų įrankių.

Variklių remontą gali atlikti ir "Grundfos" serviso centras.

Įspėjimas

Jei variklis buvo naudojamas siurbti skysčiams, kurie yra pavojingi sveikatai arba toksiški, jis bus klasifikuojamas kaip užterštas. Prieš pradėdami remonto darbus, variklį gerai perplaukite. Atkreipkite dėmesį, kad variklio skystis taip pat gali būti užterštas.

Jei norite, kad variklį suremontuotų "Grundfos", prieš variklį pristatant "Grundfos", būtina pateikti duomenis apie galimą užteršimą ir kitas aplinkybes. Jei duomenys nepateikiami, "Grundfos" gali atsisakyti priimti variklį remontui.

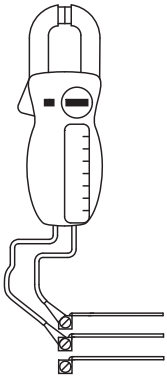
Galimas variklio grąžinimo išlaidas turi padengti klientas.

9. Sutrikimų paieška

Sutrikimas	Priežastis	Priemonės
1. Variklis nedirba.	a) Perdegė saugikliai.	Pakeiskite perdegusius saugiklius. Jei nauji saugikliai vėl perdega, reikia patikrinti elektros instaliaciją ir panardinamąjį kabelį.
	b) Yra suveikęs srovės nuotėkio į žemę išjungiklis arba įtampos valdomas nuotėkio į žemę išjungiklis.	Įjunkite išjungiklį.
	c) Nėra elektros maitinimo.	Kreipkitės į elektros tinklų įmonę.
	d) Suveikė automatinis variklio apsaugos jungiklis.	Įjunkite automatinį variklio apsaugos jungiklį (automatiškai arba rankiniu būdu). Jei jis vėl suveikia, patikrinkite įtampą. Jei įtampa gera, žr. punktus e) - h).
	e) Sugedęs automatinis variklio apsaugos jungiklis / kontaktorius.	Pakeiskite automatinį variklio apsaugos jungiklį / kontaktorių.
	f) Sugedęs paleidiklis.	Suremontuokite/pakeiskite paleidiklį.
	g) Nutraukta arba pažeista valdymo grandinė.	Patikrinkite elektros instaliaciją.
	h) Pažeistas siurblys arba panardinamasis nuleidžiamas kabelis.	Suremontuokite arba pakeiskite siurblį/ kabelį.

10. Variklio ir kabelio tikrinimas

1. Maitinimo įtampa

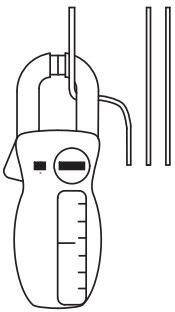


TM00 1371 5092

Pamatuokite įtampą tarp fazių voltmetru. Vienfazių variklių atveju įtampą matuokite tarp fazės ir nulio arba tarp dviejų fazių, priklausomai nuo maitinimo tipo.
Voltmetrą prijunkite prie automatinio variklio apsaugos jungiklio gnybtų.

Varikliui esant apkrautam, įtampa turi būti intervale, nurodytame skyriuje *5.1 Bendra informacija*. Jei yra dideli įtampos svyravimai, variklis gali perdegti. Dideli įtampos svyravimai nurodo prastą elektros energijos tiekimą, todėl variklį reikia sustabdyti, kol gedimas bus pašalintas.

2. Naudojama srovė



TM00 1372 5092

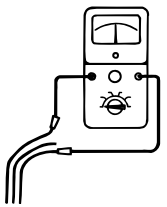
Pamatuokite kiekvienos fazės srovę, kai siurblys dirba esant pastoviam slėgiui išvade (jei įmanoma, tokiu našumu, kad variklis būtų kaip galima daugiau apkrautas).
Maksimali darbinė srovė nurodyta vardinėje plokštelėje.

Trifazių variklių atveju srovių skirtumas tarp fazės, kurioje yra didžiausia srovė, ir fazės, kurioje yra mažiausia srovė, turi neviršyti 5 %. Jei šis rodiklis viršijamas arba jei srovė viršija nominalią srovę, galimi šie gedimai:

- Apdegę automatinio variklio apsaugos jungiklio kontaktai.
  – Pakeiskite kontaktus, arba, vienos fazės atveju, valdymo dėžutę.
- Blogi laidų kontaktai, greičiausiai kabelio jungtyje.
  – Žr. 3 punktą.
- Per aukšta arba per žema maitinimo įtampa.
  – Žr. 1 punktą.
- Variklio apvijose yra trumpasis sujungimas arba jose dalinai nėra kontakto.
  – Žr. 3 punktą.
- Siurblys yra pažeistas, todėl variklis perkraunamas.
  – Iškelkite ir patikrinkite siurblį.
- Per dideli variklio apvijų varžų skirtumai (trifazių variklių).
  – Sukeiskite fazes, palikdami tą patį jų eiliškumą, kad apkrova susivienodintų. Jei tai nepadeda, žr. 3 punktą.

3 ir 4 punktai: jei maitinimo įtampa ir srovė yra normalios, šie matavimai nėra būtini.

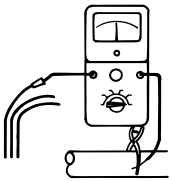
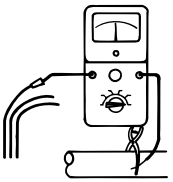
3. Apvijų varža



TM00 1373 5092

Atjunkite panardinamąjį nuleidžiamą kabelį nuo automatinio variklio apsaugos jungiklio. Pamatuokite apvijų varžą tarp nuleidžiamo kabelio laidų.

Trifaziai varikliai: skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios vertės turi neviršyti 10 %. Jei skirtumas yra didesnis, iškelkite siurblį. Pamatuokite variklio, variklio kabelio ir nuleidžiamo kabelio varžas atskirai. Sutaisykite arba pakeiskite pažeistas dalis.
Pastaba. Viefaziuose 3 laidų varikliuose darbinė apvija turi mažiausią varžą.

4. Izoliacijos varža		
a) Izoliacijos varža, MS  TM00 1374 5092	Atjunkite panardinamąjį nuleidžiamą kabelį nuo automatinio variklio apsaugos jungiklio. Pamatuokite izoliacijos varžą tarp kiekvienos fazės ir žemės (korpuso). Patikrinkite, ar gerai prijungtas įžeminimas.	Jei izoliacijos varža yra mažesnė kaip 0,5 MΩ, iškelkite siurblį variklio, kabelio arba kabelių jungties remontui. Vietinėse normose gali būti nustatytos kitos izoliacijos vertės.
b) Izoliacijos varža, MMS  TM00 1374 5092	Varikliai ne gręžiniuose: nuvalykite variklio kabelio galą. Sumontuoti varikliai: atjunkite panardinamąjį nuleidžiamą kabelį nuo automatinio variklio apsaugos jungiklio ir nuvalykite kabelio galą (kontaktus). Pamatuokite izoliacijos varžą tarp kiekvienos fazės ir žemės (korpuso) izoliacijos tikrinimo prietaisu (500 V nuolatinė, 2 min.). Patikrinkite, ar gerai prijungtas įžeminimas.	Patikrinkite prietaiso rodomą vertę. Jei izoliacijos varža mažesnė nei žemiau nurodytos vertės, iškelkite siurblį patikrinimui ir remontui. Šios vertės galioja, kai aplinkos temperatūra yra 20 °C. Su kabeliu: • naujas variklis: 4 MΩ. • naudotas variklis: 2 MΩ. Be nuleidžiamojo kabelio: • naujas variklis: 200 MΩ. • naudotas variklis: 20 MΩ.

11. Atliekų tvarkymas

Šis gaminys ir jo dalys turi būti likviduojamos laikantis aplinkosaugos reikalavimų:

1. Naudokitės valstybinės arba privačios atliekų surinkimo tarnybos paslaugomis.
2. Jei tai neįmanoma, kreipkitės į GRUNDFOS bendrovę arba GRUNDFOS remonto dirbtuves.

Galimi pakeitimai.

Magyar (HU) Telepítési és üzemeltetési utasítás

Az eredeti angol változat fordítása.

TARTALOMJEGYZÉK

		Oldal
1.	**A dokumentumban alkalmazott jelölések**	**226**
2.	**Szállítás és tárolás**	**227**
2.1	Szállítás	227
2.2	Kicsomagolás	227
2.3	Tárolás és kezelés	227
3.	**Általános tudnivalók**	**227**
3.1	Alkalmazási területek	227
3.2	Szállítható közegek	227
3.3	Hangnyomás szint	227
4.	**Előkészítés**	**228**
4.1	A motorban lévő folyadék ellenőrzése	228
4.2	Beépítési követelmények	229
4.3	Folyadék hőmérséklet/hűtés	230
5.	**Elektromos csatlakozás**	**231**
5.1	Általános tudnivalók	231
5.2	Motorvédelem	232
5.3	Villámvédelem	233
5.4	Kábelméretezés	234
5.5	Egyfázisú MS 402 motorok vezérlése	235
5.6	Egyfázisú motorok bekötése	235
6.	**Motor telepítése**	**238**
7.	**A motor és a szivattyú összeépítése**	**238**
7.1	A búvárkábel csatlakoztatása a motorkábelhez	239
7.2	Maximális telepítési nyomás	239
7.3	A motor bemerítése	239
7.4	Kapcsolási gyakoriság	239
8.	**Karbantartás és szerviz**	**240**
9.	**Hibakereső táblázat**	**240**
10.	**A motor és a kábel ellenőrzése**	**241**
11.	**Hulladékkezelés**	**242**

Figyelmeztetés

A telepítés előtt olvassuk el a szerelési és üzemeltetési utasítást. A telepítés és üzemeltetés során vegyük figyelembe a helyi előírásokat, és szakmai ajánlásokat.

Ez a kezelési utasítás a Grundfos MS és MMS típusú búvármotorjaira vonatkozik.

Ezeket a motorokat nem szabad üzembe állítani, amíg a berendezések, amelyet kiszolgálnak, nem kerültek megfelelőségi vizsgálat és minősítés alá a vonatkozó direktívák alapján.

1. A dokumentumban alkalmazott jelölések

Figyelmeztetés

Az olyan biztonsági előírásokat, amelyek figyelmen kívül hagyása személyi sérülést okozhat, az általános Veszély-jellel jelöljük.

Figyelmeztetés

Ha ezeket az utasításokat nem tartják be, az áramütéshez, és így komoly személyi sérüléshez vagy halálhoz vezethet.

Vigyázat

Ez a jel azokra a biztonsági előírásokra hívja fel a figyelmet, amelyek figyelmen kívül hagyása a gépet vagy annak működését veszélyeztetheti.

Megjegyz.

Itt a munkát megkönnyítő és a biztonságos üzemeltetést elősegítő tanácsok és megjegyzések találhatóak.

2. Szállítás és tárolás

2.1 Szállítás

A Grundfos búvármotorok megfelelő csomagolásban kerülnek kiszállításra a gyártóműből, és azt a telepítés megkezdéséig nem ajánlott megbontani.

2.2 Kicsomagolás

Vigyázat ***Ügyeljen arra, hogy a motorkábel ne károsodjon a motor kicsomagolásakor.***

Megjegyz. ***A motorral leszállított második adattáblát a beépítés helyéhez közel kell helyezni.***

Ne tegye ki a motort szükségtelen igénybevételnek.

2.3 Tárolás és kezelés

Tárolási hőmérséklet

-20 - +70 °C.

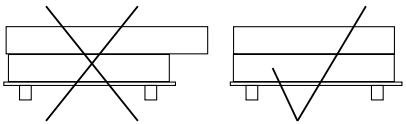
Vigyázat ***Az MMS motorok tengelyét a tárolás során, havonta legalább egyszer, kézzel meg kell forgatni. Ha a motort a telepítést megelőzően egy évnél tovább tárolták, a motort szerelje szét, és ellenőrizze a forgó részeket.***

Ne tegye ki a motort közvetlen napsugárzásnak.

Tárolás

Figyelmeztetés

Ne tornyozzon egymásra különböző hosszúságú ládákat.



TM05 9649 4213

1. ábra Útmutató ládák egymásra helyezéséhez

2.3.1 Fagyvédelem

Ha a motort használat után kell tárolni, akkor azt fagymentes helyen kell megtenni, vagy védeni kell a motorfolyadékot a fagyveszélytől.

Vigyázat ***A motorok gyárilag sótalanított vízzel vannak feltöltve, így ezeket csak fagymentes helyen lehet tárolni, vagy tároláshoz le kell üríteni őket.***

3. Általános tudnivalók

3.1 Alkalmazási területek

A Grundfos MS és MMS búvármotorok az alkalmazásra vonatkozó szabványok és előírások szerint lettek megtervezve.

Minden 4", 6" és 8" méretű Grundfos MS és MMS motor hozzáépíthető a NEMA szabvány szerinti csatlakozással rendelkező szivattyúkhoz. A motorok ideálisan alkalmazhatók a vízellátás, öntözés, talajvízszint szabályozás, nyomásfokozás, ipari vízforgatás és egyéb hasonló területeken.

3.2 Szállítható közegek

Tiszta, hígfolyós, nem gyúlékony, nem éghető és nem robbanásveszélyes folyadékok, amelyek nem tartalmaznak szilárd vagy szálas szennyeződést.

A közeg maximális homoktartalma nem haladhatja meg az 50 g/m^3 értéket.

Az N, R és RE kivitelű motorok ivóvíznél agresszívabb közegek esetén is alkalmazhatók.

A közeggel érintkező részek:

- **MMS:** öntöttvas DIN W.-Nr. 0.6025 és NBR gumi.
- **MMS -N:** rozsdamentes acél DIN W.-Nr. 1.4401 és NBR gumi.
- **MS/MMS -R:** rozsdamentes acél DIN W.-Nr. 1.4539 és NBR gumi.
- **MS -RE:** rozsdamentes acél DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 és FKM gumi.

A maximális folyadékhőmérséklet a *4.3 Folyadék hőmérséklet/hűtés* című részben található.

3.3 Hangnyomás szint

A zajszint mérése az EU gépekre vonatkozó 98/37/EC előírása szerint történt.

A Grundfos MS és MMS motorok hangnyomásszintje alacsonyabb, mint 70 dB(A).

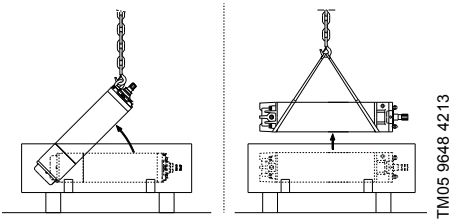
4. Előkészítés

Figyelmeztetés

A berendezésen történő munkavégzés előtt a tápfeszültséget le kell kapcsolni. Gondoskodjon arról, hogy az áramellátást ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

Figyelmeztetés

A személyi sérülés elkerülése érdekében, a motor mozgatásakor használjon hevedert vagy emelőszemet és darut az emeléshez.



2. ábra A motor mozgatása

4.1 A motorban lévő folyadék ellenőrzése

A búvármotorok gyárilag egy speciális, FDA által jóváhagyott, nem mérgező folyadékkal vannak feltöltve, amely -20 °C-ig fagyálló.

Megjegyz. ***Ellenőrizni kell a motorban lévő folyadék szintjét, és fel kell tölteni a motort, ha szükséges. Használjon tiszta vizet.***

Vigyázat ***Ha fagyvédelem szükséges, egy speciális Grundfos folyadékkal töltse fel a motort. Más esetben csapvíz használható az utántöltéshez.***

A folyadék betöltése az alábbiak szerint történjen.

4.1.1 Grundfos MS 402 és MS 4000 búvármotorok

A motorfolyadék feltöltő nyílása a következő pozíciókban található:

MS 402: a motor alján.

MS 4000: a motor tetején.

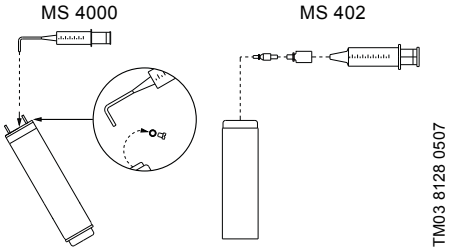
1. A búvármotort a 3. ábrán látható módon helyezze el. A feltöltő csavarnak a motor legmagasabb pontjánál kell lennie.
2. Távolítsa el a csavart a feltöltő furatból.
3. Juttasson a motorba folyadékot a töltő fecskendővel, (3. ábra), amíg a folyadék meg nem jelenik a nyílás peremén.
4. A motor elmozdítása előtt helyezze vissza a feltöltő nyílásba a zárócsavart, és húzza meg.

Nyomatékok:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

A búvármotor ezzel beépítésre kész.



3. ábra Motor helyzet töltés során - MS 4000 és MS 402

4.1.2 Grundfos MS 6000 búvármotorok

- Ha a motort hosszabb tárolást követően építi be, beépítés előtt ellenőrizze a folyadékszintet. Lásd a 4. ábrát.
- Javításkor a folyadékszintet minden esetben ellenőrizni kell. Lásd a 4. ábrát.

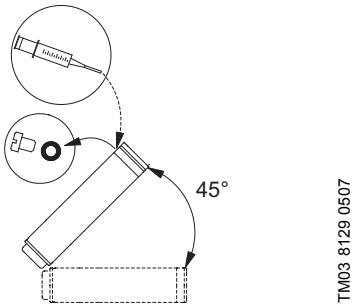
A feltöltés menete:

A motorfolyadék feltöltő nyílás a motor felső részén helyezkedik el.

1. A búvármotor helyzetét a 4. ábra mutatja. A feltöltő csavarnak a motor legmagasabb pontjánál kell lennie.
2. Távolítsa el a csavart a feltöltő furatból.
3. Juttasson a motorba folyadékot a töltő fecskendővel (4. ábra), amíg a folyadék meg nem jelenik a nyílás peremén.
4. A motor elmozdítása előtt helyezze vissza a feltöltő nyílásba a zárócsavart, és húzza meg.

Nyomaték: 3,0 Nm.

A búvármotor ezzel beépítésre kész.



4. ábra Motor helyzet töltés során - MS 6000

4.1.3 Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 és MMS 12000 búvármotorok

A feltöltés menete:

A motort állítsa 45 °-os pozícióba, hogy a motor teteje felfelé nézzen. Lásd az 5. ábrát.

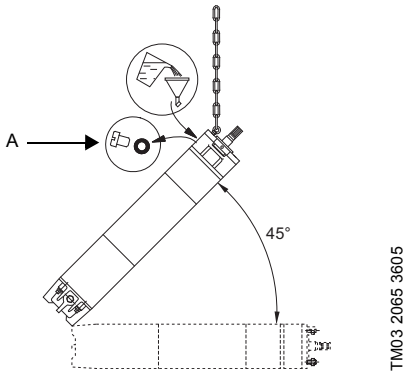
1. Csavarja ki az (A) csavart és helyezzen el egy tölcsért a furatban.
2. Öntsön tiszta vizet a motorba, amíg a víz ki nem folyik az (A) jelű furaton.

Vigyázat ***Ne használjon olajtartalmú motorfolyadékot.***

3. Vegye ki a tölcsért és csavarja vissza az (A) dugót.

Vigyázat ***Hosszabb tárolás után, mielőtt a motort visszaszereli a szivattyúra, nedvesítse meg a tengelytömítést és kézzel forgassa meg a tengelyt.***

A búvármotor így kész a szivattyúval való összeszerelésre és a telepítésre.



5. ábra Motor helyzet feltöltés közben - MMS

4.2 Beépítési követelmények

A motor telepíthető függőlegesen és vízszintesen egyaránt.

4.2.1 Vízszintesen telepíthető motorok

Motortípus	Motor-teljesítmény 50 Hz	Motor-teljesítmény 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Minden méret	Minden méret
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Vigyázat ***Üzem közben, a motor teljesen merüljön bele a folyadékba. A szivattyú NPSH adatainak vonatkozásában vegye fel a kapcsolatot a gyártóval.***

Figyelmeztetés

Ha a motort meleg folyadék szállításánál használják (40-60 °C), akkor gondoskodjon arról, például egy védőkorlát felszerelése révén, hogy senki se kerülhessen közvetlen kapcsolatba a motorral a telepítés helyén.

4.3 Folyadék hőmérséklet/hűtés

A maximális közeghőmérséklet, és a minimális folyadék áramlási sebesség a motor körül, a következő táblázatban van feltüntetve.

Grundfos javasolja, hogy a motort a kút béléscső (kútszűrő) fölé telepítse, hogy az áthaladó folyadék biztosíthassa a megfelelő hűtést.

Megjegyz. ***Ha a megadott áramlási sebesség nem érhető el a csőkútban, köpenycsövet kell alkalmazni.***

Ha fennáll a lerakódás, kiválás veszélye a motor körül, alkalmazzon köpenycsövet a megfelelő hűtés érdekében.

Motor		Áramlás a motornál [m/s]	Telepítés: Függőleges	Telepítés: Vízszintes
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Köpenycső ajánlott	60 °C (~ 140 °F) Köpenycső ajánlott
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Köpenycső ajánlott	60 °C (~ 140 °F) Köpenycső ajánlott
MMS6	**PVC tekercsek**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA tekercsek	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 - 12000	**PVC tekercsek**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA tekercsek	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Minimum 1 bar (0,1 MPa) külső nyomás mellett.

** Minimum 2 bar (0,2 MPa) külső nyomás mellett.

Megjegyz. ***37 kW-os MMS6 (csak PVC tekercsek), 110 kW-os MMS 8000 és 170 kW-os MMS 10000 motorok esetén a maximális közeghőmérséklet 5 °C-kal alacsonyabb a fenti táblázatban megadott értékeknél. 190 kW-os MMS 10000, 220-250 kW-os MMS 12000/50 Hz és MMS 12000/60 Hz esetén a hőmérséklet 10 °C-kal alacsonyabb.***

5. Elektromos csatlakozás

Figyelmeztetés

A berendezésen történő munkavégzés előtt a tápfeszültséget le kell kapcsolni. Gondoskodjon arról, hogy az áramellátást ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

5.1 Általános tudnivalók

Az elektromos bekötést szakember végezheti, a szabványok és előírások betartásával.

A tápfeszültség, a névleges maximális áramerősség és a cos φ egy külön adattáblán látható, amelyet a telepítési hely közelében kell elhelyezni.

A Grundfos MS és MMS búvármotorokra megengedett feszültségingadozás közvetlenül a motornál - 10 %/+ 6 % a névleges feszültségre vonatkoztatva, folyamatos üzemben (beleszámítva a hálózati feszültség ingadozását, és a feszültségesést a kábeleken).

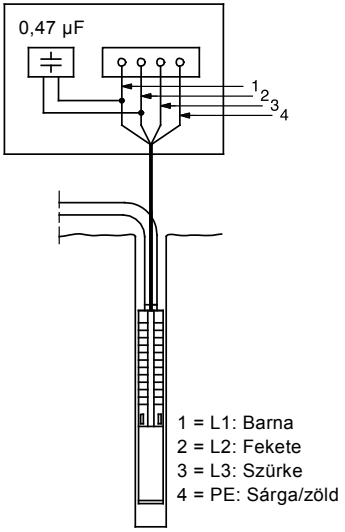
Továbbá, ellenőrizze a fázisfeszültségek szimmetriáját, vagyis a fázisok közötti feszültség különbségeket. Lásd még a *10. A motor és a kábel ellenőrzése* című rész 2-es tételét is.

Figyelmeztetés

A motort megfelelő módon földelni kell.

A motort olyan külső főkapcsolón keresztül kell bekötni, amelynek pólusai között az érintkező légrés legalább 3 mm.

Ha egy beépített hőmérséklet távadóval (Tempcon) rendelkező MS motor mellett nincs beépítve MP 204 motorvédelmi egység, akkor egy 0,47 µF-os kondenzátort kell a fázisok közé kötni (IEC 384-14), hogy a rendszer megfeleljen az EU EMC-re vonatkozó irányelv (2004/108/EK) követelményeinek. A kondenzátort feltétlenül azon két fázis közé kell beépíteni, amelyekre a hőmérséklet távadó csatlakozik. Lásd a 6. ábrát.



6. ábra A kondenzátor bekötése

A motorok tekercselése direkt vagy csillag-delta indításra előkészített lehet. Az indítási áram a névleges motoráram négy-hatszorosa.

A motor felpörgési ideje csak kb. 0,1 mp. A direkt indítást így általában a helyi áramszolgáltatónak kell jóváhagynia.

5.1.1 Frekvenciaváltós üzem

A háromfázisú MS búvármotorok üzemeltethetők frekvenciaváltóval.

A PE/PA-s MMS motorok üzemeltethetők frekvenciaváltóval.

Vigyázat

Ha egy Tempcon típusú hőmérséklet távadóval rendelkező MS motort frekvenciaváltóhoz csatlakoztatunk, a távadó beépített biztosítója kiég, és a távadó inaktívvá válik. A távadó nem aktiválható újra. Ez azt jelenti, hogy a motor úgy működik tovább, mint egy távadó nélküli kivitel.

Ha hőmérséklet távadóra van szükség, akkor egy Pt100 érzékelő alkalmazását javasoljuk a búvármotoroknál, amely a Grundfostól megrendelhető.

Vigyázat

Frekvenciaváltós üzemben nem ajánlott a motor frekvenciáját a névleges érték fölé vinni (50 vagy 60 Hz). Fontos, hogy üzemszerűen soha ne csökkentse a frekvenciát (és így a motor fordulatszámot) olyan alacsony szintre, hogy a szükséges hűtőfolyadék áramlási sebesség a motor mellett ne legyen biztosítva.

A szivattyú alkatrészek sérülésének elkerülése érdekében gondoskodjon a motort leállításáról, ha a térfogatáram a névleges érték 0,1-szerese alá esik.

A frekvenciaváltó - típustól függően - megnövekedett motorzajt okozhat. Ezenkívül kiteheti a motort káros feszültségcsúcsoknak is.

Ez kiküszöbölhető a frekvenciaváltó és a motor közé épített, megfelelően méretezett, szinusz szűrővel.

Frekvenciaváltós üzemeltetésnél a Grundfos javasolja a szinusz szűrő beépítését.

A Grundfos búvármotorok esetében a csúcsfeszültségeket az alábbi táblázatnak megfelelő értékre kell korlátozni.

Motortípus	Max. $U_{csúcs}$ feszültség	Max. dU/dt
MS 402	650 V fázis-fázis	2000 V/µs
MS 4000	850 V fázis-fázis	2000 V/µs
MS 6000	850 V fázis-fázis	2000 V/µs
MMS6	850 V fázis-föld	500 V/µs
MMS 8000	850 V fázis-föld	500 V/µs
MMS 10000	850 V fázis-föld	500 V/µs
MMS 12000	850 V fázis-föld	500 V/µs

Megjegyz.

A motor hőmérsékletének felügyeletéhez, ha frekvenciaváltóról üzemelteti, a Grundfos javasolja egy Pt100 érzékelő, és a PR 5714 típusú relé beépítését.

Megengedett frekvencia tartományok: 30-50 Hz, illetve 30-60 Hz.

Rámpaidők: Indításnál és leállításnál max. 3 másodperc.

5.2 Motorvédelem

5.2.1 Egyfázisú motorok

Az egyfázisú MS 402 búvármotorok beépített termikus védelemmel rendelkeznek, így külső motorvédelemre nincs szükség. Kivételt jelent a 1,1 kW (1,5 hp) MS 402 motor, amely külső áramvédelmet igényel.

Figyelmeztetés

Ha a motor termikus védelme leold, az elektromos táplálás csatlakozópontjai továbbra is feszültség alatt maradnak. A motor visszahűlés után automatikusan újraindul.

Az egyfázisú MS 4000 búvármotorokat védelemmel kell ellátni. A védelmi eszköz beépíthető egy indító egységbe, vagy elhelyezhető külön is.

5.2.2 Háromfázisú motorok

Az MS motorok kaphatók beépített hőmérséklet távadóval vagy anélkül.

A beépített hőmérséklet-távadóval rendelkező motorokat el kell látni az alábbi védelmek egyikével:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel és egy vagy több mágneskapcsolóval.

A beépített hőmérséklet-távadóval rendelkező vagy nem rendelkező motorokat el kell látni az alábbi védelmek egyikével:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel és egy vagy több mágneskapcsolóval.

Az MMS motorok nem rendelkeznek beépített hőmérséklet-távadóval. Pt100 érzékelő áll rendelkezésre, mint opcionális tartozék.

A Pt100 érzékelővel rendelkező motorokat el kell látni az alábbi védelmek egyikével:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel és egy vagy több mágneskapcsolóval.

A Pt100 érzékelővel nem rendelkező motorokat el kell látni az alábbi védelmek egyikével:

- egy hőkioldóval ellátott motorvédő megszakítóval, amelynek megszólalási osztálya max. 10 az IEC 60947-4-1 szerint, vagy
- egy MP 204 motorvédő egységgel és egy vagy több mágneskapcsolóval.

5.2.3 A motorvédő kapcsoló igényelt beállításai

Az MP 204 motorvédő egységgel ellátott motorokhoz a Grundfos egy különleges, P-karakterisztikájú kioldást javasol az U_n 5-szörösével 1 másodpercig.

Hideg motoroknál a motorvédő kapcsoló kioldási ideje kevesebb, mint tíz másodperc a motor névleges áramának ötszörösénél.

Minden Grundfos MMS búvármotorra vonatkozóan, a maximális indítási és leállási rámpaidő 3 mp. (minimum 30 Hz).

Vigyázat ***Ha ez a követelmény nem teljesül, a motorra nem érvényesíthető a garancia.***

A búvármotor optimális védelmének elérése érdekében, a motorvédő megszakítót az alábbi útmutatások szerint kell beállítani:

1. Állítsa be a túlterhelést a motor névleges maximális áramfelvételére.
2. Indítsa el a motort, és üzemeltesse fél órát normál terheléssel.
3. A motorvédőn (hőkioldón) csökkentse az értéket a kioldásig (motor lekapcsol).
4. Növelje meg a kioldási áramértéket 5 %-kal.

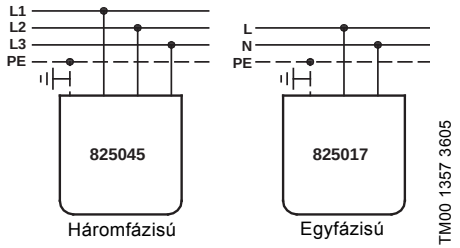
A lehető legnagyobb érték a motor maximális árama lehet.

A csillag-delta indítású motoroknál a motorvédő kapcsoló beállítását a fentiek szerint végezze el, de a kioldási értéket a motor névleges maximális áramának a 0,58-szorosára állítsa be.

A megengedhető legnagyobb felfutási idő csillag-delta, vagy autotranszformátoros indításnál 2 másodperc lehet.

5.3 Villámvédelem

A szivattyúkat el lehet látni speciális túlfeszültségvédő eszközzel, így megvédve a motorokat egy, a környéken lecsapó villám következtében a villamos hálózatra jutó túlfeszültségtől. Lásd a 7. ábrát.



7. ábra Túlfeszültségvédő eszköz bekötése

A túlfeszültségvédő eszköz azonban nem nyújt védelmet a közvetlen villámcsapás hatásai ellen.

A túlfeszültségvédő eszközt a motorhoz lehető legközelebb kell beépíteni, a helyi előírások szerint. A villámvédelmi eszközökről érdeklődjön a Grundfos-nál.

Az MS 402 búvármotorok esetén nem szükséges kiegészítő védelmet beépíteni, mivel ezen motorok szigetelése megerősített.

Kérje a beépített túlfeszültségvédő eszközzel ellátott, speciális kábelcsatlakozó készletet a 4"-os Grundfos búvármotorokhoz (cikkszám 799911 vagy 799912).

5.4 Kábelméretezés

Vigyázat

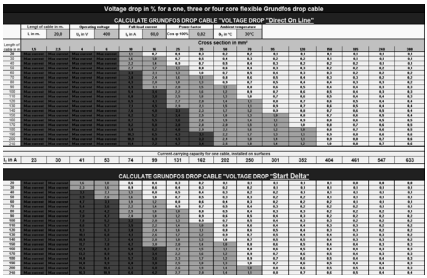
A búvármotorok kábeleit folyadékba merült állapotra méretezik, és keresztmetszetük nem szükségszerűen elég a levegőben történő használatra.

Ellenőrizze, hogy a búvárkábel alkalmas-e víz alatti telepítésre az adott közegben, és az adott környezeti hőmérséklet mellett.

A kábelkeresztmetszet (q) meghatározásánál a következőknek kell megfelelni:

- A búvárkábelt a motor maximális névleges áramára (I_n) kell méretezni.
- A kábelkeresztmetszetnek elég nagynak kell lennie ahhoz, hogy a teljes hosszra vonatkozó feszültségesés elfogadható legyen.

A Grundfos búvárkábelek széles választékával rendelkezik számos alkalmazáshoz. A helyes méretezéshez, a Grundfos egy kábelméretező eszközt is kínál, amely a motorral együtt szállított USB pendrive-on található.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
Current carrying capacity for one cable, installed on surfaces
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

8. ábra Kábelméretező eszköz

A méretező eszközzel pontosan kiszámítható a feszültségesés egy adott keresztmetszet esetében, az alábbi paraméterek alapján:

- kábelhossz
- üzemi feszültség
- áramerősség, teljes terheléskor
- teljesítménytényező
- környezeti hőmérséklet.

A feszültségesés direkt indítás és csillag-delta indítás esetére is kiszámítható.

Az üzemi veszteségek minimalizálása érdekében a kábel keresztmetszet megnövelhető. Ez csak akkor gazdaságos, ha a csőkútban van ehhez elegendő hely, és a szivattyú üzemideje hosszú. A kábelméretező eszközzel a teljesítményveszteség is kiszámítható, amely megmutatja a lehetséges megtakarítást a nagyobb keresztmetszet esetében.

A kábelméretező eszköz helyett az adott táblázatokat is használhatja, melyekből az áramértékek alapján kiválaszthatja a keresztmetszetet.

A kábel keresztmetszete legyen elegendően nagy, hogy kielégítse az *5.1 Általános tudnivalók* című részben megadott feszültségtűrésre vonatkozó határértékeket.

Az adott keresztmetszetű kábelen létrejövő feszültségesés meghatározható a 452. és a 453. oldalon lévő diagramok segítségével.

Alkalmazza a következő képletet:

I = Motor névleges maximális árama.

Csillag-delta indításhoz, I = motor névleges maximális árama x 0,58.

Lx = Kábelhossz, a névleges feszültség 1 %-ára számított feszültségeséssel.

$$Lx = \frac{\text{a búvárkábel hossza}}{\text{megengedett feszültségesés \%-ban}}$$

q = A búvárkábel keresztmetszete.

Húzzon egyenes vonalat az aktuális I-érték, és az Lx-érték között. Ahol az egyenes metszi a q-tengelyt, válassza a metszés fölötti, legközelebbi keresztmetszet értéket.

A diagramok az alábbi képleten alapulnak:

Egyfázisú búvármotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Háromfázisú búvármotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L	=	Búvárkábel hossza [m]
U	=	Névleges feszültség [V]
ΔU	=	Feszültségesés [%]
I	=	Motor névleges maximális árama [A]
cos φ	=	0,9
ρ	=	Fajlagos ellenállás: 0,02 [Ωmm^2/m]
q	=	A búvárkábel keresztmetszete [mm^2]
sin φ	=	0,436
XI	=	Induktív reaktancia: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Egyfázisú MS 402 motorok vezérlése

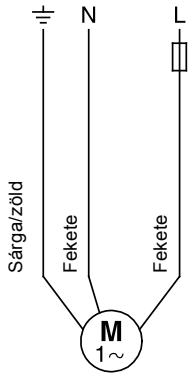
Figyelmeztetés

Az egyfázisú MS 402 < 1,1 kW-os búvármotorok beépített motorvédelemmel rendelkeznek, amely leállítja a motort, ha a tekercshőmérséklet túlzottan megnő, a motorra kiadott tápfeszültség ellenére is. Ezt vegye figyelembe, ha a motor része egy vezérlőrendszernek.

5.6 Egyfázisú motorok bekötése

5.6.1 2-vezetékes motorok

A 2-vezetékes MS 402 motorok beépített védelemmel és indító áramkörrel rendelkeznek, így közvetlenül csatlakoztathatók az elektromos hálózatra. Lásd a 9. ábrát.



TM00 1358 5092

9. ábra 2-vezetékes motorok

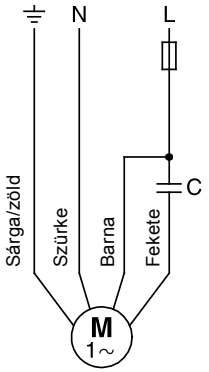
5.6.2 PSC motorok

A PSC motorokat egy folyamatos üzemre méretezett üzemi kondenzátorral lehet a hálózatra csatlakoztatni.

Az alábbi táblázat alapján válasszon kondenzátort:

Motor [kW]	Kondenzátor
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Az MS 402 PSC < 1,1 kW-os motorok rendelkeznek beépített védelemmel, ezért a 10. ábra szerint kell kialakítani a hálózati csatlakozást.



TM00 1359 5092

10. ábra PSC motorok

5.6.3 3-vezetékes motorok

A 3-vezetékes MS 402 motorok beépített védelemmel rendelkeznek, ezért védelem nélküli Grundfos SA-SPM 5, 7 vagy 8 típusú kapcsolódobozon keresztül kell őket csatlakoztatni az elektromos hálózathoz.

A 3-vezetékes MS 4000 motorokat az elektromos hálózatra motorvédelmet tartalmazó, Grundfos SA-SPM 5, 7 vagy 8 típusú kapcsolódobozon keresztül kell csatlakoztatni.

Hagyományos motorvédő kapcsoló alkalmazása esetén az elektromos bekötést az alábbiak szerint kell elvégezni.

5.6.4 A forgásirány ellenőrzése

Amikor a motort csatlakoztatja a háromfázisú hálózathoz, az alábbiak szerint ellenőrizze a forgásirányt:

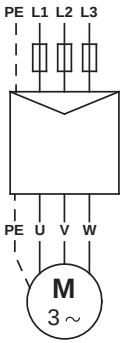
1. Cseppentsen néhány vízcseppet a tengelytömítésre indítás előtt.
2. Indítsa el a motort, és a tengelyvéget figyelve állapítsa meg a motor forgásirányát. A Grundfos SP szivattyúk esetében a forgásirányak az óramutató járásával ellentétesnek kell lennie.
3. Hasonlítsa összes az 1. lépés eredményét a szivattyú által igényelt forgásiránnyal.
4. Ha a forgásirány nem megfelelő, cseréljen fel két fázist. Csillag-delta tekercselésű motoroknál cserélje fel U1-et V1-el, és U2-őt V2-vel.

5.6.5 Direkt indítású motorok

A direkt indítású Grundfos motorok bekötése az alábbi táblázatban és a 11. ábrán látható.

Hálózat	Kábel/csatlakozás
	Grundfos 4" és 6" motorok
PE	PE (sárga/zöld)
L1	U (barna)
L2	V (fekete)
L3	W (szürke)

Ezután ellenőrizze a forgásirányt az *5.6.4 A forgásirány ellenőrzése* című részben leírtak szerint.



TM03 2099 3705

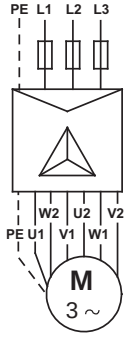
11. ábra Direkt indítású motorok

5.6.6 Csillag-delta indítású motorok

A csillag-delta indítású Grundfos búvármotorok bekötése látható az alábbi táblázatban, és a 12. ábrán.

Csatlakozás	Grundfos 6" motorok
PE	Sárga/zöld
U1	Barna
V1	Fekete
W1	Szürke
W2	Barna
U2	Fekete
V2	Szürke

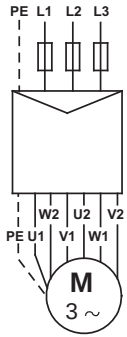
Ezután ellenőrizze a forgásirányt az *5.6.4 A forgásirány ellenőrzése* című részben leírtak szerint.



TM03 2100 3705

12. ábra Csillag-delta indítású motorok

Ha a csillag-delta indításra nincs szükség, és direkt indítással kívánja üzemeltetni a motort, akkor a 13. ábra szerint kösse be.



TM03 2101 3705

13. ábra Direkt indítású motorok

5.6.7 Bekötés azonosítatlan kábelvég esetén

Ha az egyes erek nem beazonosíthatók, a helyes forgásirány szerinti bekötést az alábbiak szerint végezze el:

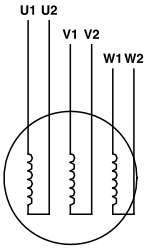
Direkt indítású motorok

Csatlakoztassuk a motort a hálózathoz, tetszőleges fázissorrenddel.

Ezután ellenőrizze a forgásirányt az *5.6.4 A forgásirány ellenőrzése* című részben leírtak szerint.

Csillag-delta indítású motorok

A motor tekercselése meghatározható egy ellenállásmérő segítségével. Az egyes tekercsek végeinek elnevezése a következő: U1-U2, V1-V2 és W1-W2. Lásd a 14. ábrát.



TM00 1367 5092

14. ábra Azonosítatlan kábelvég - csillag-delta indítású motorok

Ha csillag-delta indítás szükséges, a vezetőket a 12. ábra szerint kösse be.

Ha direkt indítás szükséges, a vezetőket a 13. ábra szerint kösse be.

Ezután ellenőrizze a forgásirányt az *5.6.4 A forgásirány ellenőrzése* című részben leírtak szerint.

5.6.8 Lágyindító

A Grundfos csak olyan lágyindító alkalmazását javasolja, amely mindhárom fázisban vezérli a feszültséget, és rendelkezik bypass kontaktussal.

Rámpaidők: Maximum 3 másodperc.

További információért, kérjük, vegye fel a kapcsolatot a Grundfos-szal, illetve a lágyindító szállítójával.

5.6.9 Frekvenciaváltó

A háromfázisú MS búvármotorok üzemeltethetők frekvenciaváltóval.

Megjegyz. ***A motor hőmérsékletének felügyeletéhez a Grundfos javasolja egy Pt100 érzékelő, és a PR 5714 típusú relé beépítését.***

Megengedett frekvenciatartományok: 30-50 Hz, illetve 30-60 Hz.

Rámpaidők: Indításnál és leállításnál max. 3 másodperc.

A frekvenciaváltó - típustól függően - megnövekedett motorzajt okozhat. Ezenkívül kiteheti a motort káros feszültségcsúcsoknak is. Ez kiküszöbölhető a frekvenciaváltó és a motor közé épített LC-szűrővel, vagy még jobb esetben szinus szűrővel.

További információért, kérjük, vegye fel a kapcsolatot a Grundfos-szal, illetve a frekvenciaváltó szállítójával.

6. Motor telepítése

Figyelmeztetés

A berendezésen történő munkavégzés előtt a tápfeszültséget le kell kapcsolni. Gondoskodjon arról, hogy az áramellátást ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

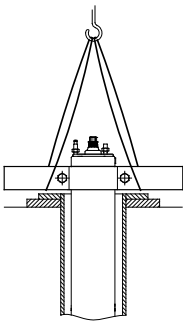
7. A motor és a szivattyú összeépítése

1. A motor kezelésekor használjon csőbilincseket.

Figyelmeztetés

Ha a motort a kútnál szerelik össze a szivattyúval, akkor ügyeljen az alkalmas csőbilincsek használatára.

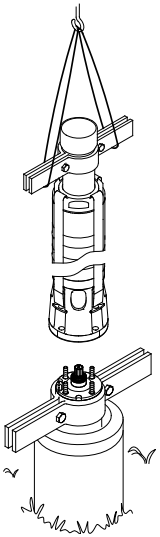
2. Helyezze a motort függőleges pozícióban a kútfej szájához. Lásd a 15. ábrát.



TM00 5259 2402

15. ábra Motor függőleges helyzetben

3. Emelje fel a szivattyúrészt a felszállócsőre erősített csőbilincseknél fogva. Lásd a 16. ábrát.



TM02 5263 2502

16. ábra A szivattyú megfelelő helyzetbe emelése

4. Illessze a szivattyút a motor tetejére.
5. Szerelje fel és átlósan szorítsa meg az alább megadott nyomatékkal a csavaranyákat.

Vigyázat ***Ellenőrizze a szivattyú és a motor közötti tengelykapcsoló helyes csatlakozását.***

Szivattyú/motor csavarátmérő	Nyomaték [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 A búvárkábel csatlakoztatása a motorkábelhez

A motor búvárkábelének csatlakoztatása előtt, ellenőrizze a csatlakozó épségét és tisztaságát.

A kábelcsatlakoztatás megkönnyítése érdekében kenje be a csatlakozó gumi részeit elektromosan nem vezető szilikon pasztával.

A kábelttartó csavarokat húzza meg az alábbi nyomatékkal:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Csatlakoztassa a motorkábelt a búvárkábelhez az eredeti Grundfos kábel lezáró készletekkel, például egy KM típusú zsugorcsővel vagy az M0-tól az M4-ig jelzésű kábel lezáró készletekkel.

Mielőtt elvégezné a fentiekben leírtak szerint a kábelcsatlakozást, ha szükséges, rövidítse meg a motorkábelt, annak biztosítása érdekében, hogy azt mindig ellepje a szivattyúzott közeg.

7.2 Maximális telepítési nyomás

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 A motor bemerítése

A Grundfos javasolja, hogy a kútba történő leengedés előtt egy belső tapintókörzővel ellenőrizze a csőkút teljes átjárhatóságát.

Lassan engedje le a szivattyút a csőkútba, eközben ügyeljen a motorkábel és a búvárkábel épségére.

Vigyázat ***A motor kábele nem használható emelésre.***

7.4 Kapcsolási gyakoriság

Motortípus		Indítások száma
MS 402		• Ajánlott évente minimum egyszer. • Max. 100 indítás óránként. • Max. 300 indítás naponta.
MS 4000		• Ajánlott évente minimum egyszer. • Max. 100 indítás óránként. • Max. 300 indítás naponta.
MS 6000		• Ajánlott évente minimum egyszer. • Max. 30 indítás óránként. • Max. 300 indítás naponta.
MMS6	**PVC tekercsek**	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Óránként max. 3. • Naponta max. 40.
	PE/PA tekercsek	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Max. 10 indítás óránként. • Max. 70 indítás naponta.
MMS 8000	**PVC tekercsek**	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Óránként max. 3. • Max. 30 indítás naponta.
	PE/PA tekercsek	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Max. 8 indítás óránként. • Max. 60 indítás naponta.
MMS 10000	**PVC tekercsek**	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Óránként max. 2. • Max. 20 indítás naponta.
	PE/PA tekercsek	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Óránként max. 6. • Max. 50 indítás naponta.
MMS 12000	**PVC tekercsek**	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Óránként max. 2. • Max. 15 indítás naponta.
	PE/PA tekercsek	• Ajánlott évente minimum egyszer. • Max. 5 indítás óránként. • Naponta max. 40.

8. Karbantartás és szerviz

A motorok karbantartást nem igényelnek.

Minden motor könnyen szervizelhető.

A javítókészletek és a különleges szerszámok a Grundfos-tól rendelhetők.

A motorok is javíttathatók a Grundfos, és partnereinek szervizeiben.

Figyelmeztetés

Ha a motort egészségre ártalmas vagy mérgező folyadék szállítására használták, a motor szennyezettnek minősül. Tisztítsa meg megfelelően a motort, mielőtt megkezdené a javítását. Ne feledje, hogy a motorban lévő folyadék is szennyezett lehet.

Ha a Grundfos szervizét kívánja felkéri a javításra, akkor a motor beszállítása előtt tájékoztassa a szervizt az esetleges szennyeződésről. Máskülönben a Grundfos szerviz visszautasíthatja a motor javítását.

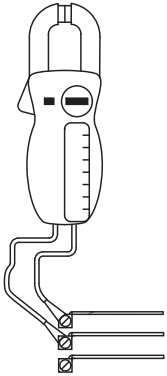
A visszaszállítás minden költsége a vevőt terhelik.

9. Hibakereső táblázat

Hiba	Oka	Kijavítása
1. A motor nem működik.	a) A biztosítók kiégtek.	Cserélje ki a hibás biztosítókat. Ha az új is kiég, ellenőrizze a villamos berendezéseket és a búvárkábelt.
	b) A hibaáram vagy hibafeszültség működtetésű védőrelé leoldott.	Kapcsolja vissza a megszakítót.
	c) Nincs villamos tápellátás.	Vegye fel a kapcsolatot az áramszolgáltatóval.
	d) A motorvédő kapcsoló leoldott.	Nyugtázza a motorvédő kapcsolót (lehet automatikus és lehet kézi nyugtázás). Ha ismét leold, ellenőrizze a tápfeszültséget. Ha a tápfeszültség megfelelő, akkor ellenőrizze az e) - h) pontokat.
	e) A motorvédő kapcsoló vagy a mágneskapcsoló meghibásodott.	Cserélje ki a motorvédő kapcsolót vagy a mágneskapcsolót.
	f) A motorindító eszköz hibás.	Javítsa meg/cserélje ki a motorindító eszközt.
	g) A vezérlő áramkör megszakadt vagy hibás.	Ellenőrizze az elektromos áramköröket.
	h) A szivattyú kábele vagy a búvárkábel hibás.	Javítsa ki/cserélje ki a szivattyút/kábelt.

10. A motor és a kábel ellenőrzése

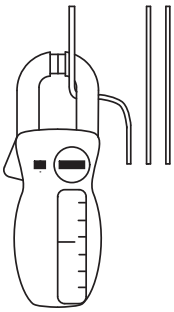
1. Tápfeszültség


TM00 1371 5092

Mérje meg a feszültséget a fázisok között egy voltmérővel. Egyfázisú motoroknál a fázis- és a nullavezető között mérjen feszültséget. A feszültségmérőt a motorvédő kapcsoló sorkapcsaira csatlakoztassa.

A feszültségnek a motor terhelt állapotában az *5.1 Általános tudnivalók* című részben leírtak szerinti tartományon belül kell lennie. A motor leéghet, ha a feszültségben túl nagy az eltérés. A tápfeszültség nagyobb eltérésének oka a hálózat (áramszolgáltató) is lehet. A motort a hiba elhárításáig ki kell kapcsolni.

2. Áramfelvétel


TM00 1372 5092

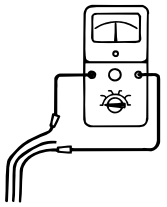
Mérje meg az áramerősséget minden fázisban, miközben a motor állandó terheléssel üzemel (ha lehetséges, a szivattyú által igényelt legnagyobb teljesítménynél). A maximális üzemi (névleges) áramot lásd az adattáblán.

Háromfázisú motoroknál a fázisok árama közötti különbségnek, maximális és minimális terhelésnél sem szabad meghaladnia az 5 %-ot. Ha mégis, vagy az áramfelvétel meghaladja a névleges értéket, a következő hibák fordulhatnak elő:

- A motorvédő kapcsoló érintkezői leégtek.
  – Cserélje ki a csatlakozókat, egyfázisú kivitelnél az indítóegységet.
- Rossz csatlakozás a kábelen, esetleg a kábelcsatlakozásnál.
  – Lásd a 3. pontot.
- Túl magas, vagy túl alacsony tápfeszültség.
  – Lásd az 1. pontot.
- A motor tekercselése menetzárlatos, vagy részben szakadt.
  – Lásd a 3. pontot.
- Meghibásodott szivattyú okozza a motor túlterhelését.
  – Emelje ki a szivattyúszerelvényt és javítsa meg.
- A motor tekercseinek ellenállása jelentősen eltér egymástól (háromfázisú üzem).
  – Módosítsa a fázissorrendet az egyenletesebb terheléshez. Ha ez nem segít, lásd a 3. pontot.

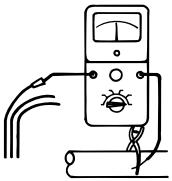
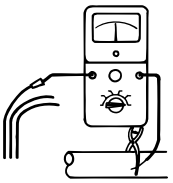
3. és 4. pont: A mérés nem szükséges, ha a tápfeszültség és az áramfelvétel rendben van.

3. Tekercsellenállás


TM00 1373 5092

Kösse ki a szivattyú kábelét a motorvédő kapcsolóból. Mérje meg a tekercsek ellenállását a kábel erei között.

Háromfázisú motorok: A legnagyobb és legkisebb érték közötti eltérés nem haladhatja meg a 10 %-ot. Ha az eltérés nagyobb, akkor emelje ki a szivattyúszerelvényt. Mérje meg a motort, motorkábelt és a búvárkábelt külön-külön, és javítsa meg vagy cserélje ki a hibás alkatrészt.
Megjegyzés: Egyfázisú, 3-vezetékes motoroknál a fő fázistekercsnél kell a kisebb ellenállásértéket mérni.

4. Szigetelési ellenállás		
a) Szigetelési ellenállás, MS  TM00 1374 5092	Kösse ki a búvárkábelt a motorvédő megszakítóból. Mérje meg a szigetelési ellenállást minden fázis és a földelés között. Gondoskodjon arról, hogy a földelés megfelelően legyen csatlakoztatva.	Ha a szigetelési ellenállás kevesebb, mint 0,5 MΩ, emelje ki a szivattyúszerelvényt motor- vagy kábeljavítás vagy kábelcsatlakozó készlet javítás céljából. Ha vannak helyi előírások a szigetelési ellenállás értékére vonatkozóan, akkor azt vegye figyelembe.
b) Szigetelési ellenállás, MMS  TM00 1374 5092	Motorok kúton kívül: Tisztítsa meg a motor-kábelvéget. Telepített motorok: Kösse ki a szivattyú kábelét a motorvédő kapcsolóból, és tisztítsa meg a kábelvéget (érintkezési pontok). Mérje meg a szigetelési ellenállást minden fázis és a földelés (váz) között egy szigetelésvizsgálóval (500 VDC, 2 perc). Gondoskodjon arról, hogy a földelés megfelelően legyen csatlakoztatva.	Olvassa le a műszeren látható értéket. Ha a szigetelési ellenállás alacsonyabb, mint az alábbi értékek, akkor emelje ki a szivattyúszerelvényt ellenőrzés és javítás céljából. Az értékek 20 °C-os környezeti hőmérsékletre vonatkoznak. Kábellel: • új motor: 4 MΩ. • használt motor: 2 MΩ. Búvárkábel nélkül: • új motor: 200 MΩ. • használt motor: 20 MΩ.

11. Hulladékkezelés

A termék vagy annak részeire vonatkozó hulladékkezelés a környezetvédelmi szempontok betartásával történjen:

1. Vegyük igénybe a helyi hulladékgyűjtő vállalat szolgáltatását.
2. Ha ez nem lehetséges, konzultáljon a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.

A műszaki változtatások joga fenntartva.

Vertaling van de oorspronkelijke Engelse versie.

INHOUD

		Pagina
1.	**Symbolen die in dit document gebruikt worden**	**243**
2.	**Levering en opslag**	**244**
2.1	Aflevering	244
2.2	Uitpakken	244
2.3	Opslag en transport	244
3.	**Algemene beschrijving**	**244**
3.1	Toepassingen	244
3.2	Te verpompen vloeistoffen	244
3.3	Geluidsbelasting	244
4.	**Voorbereiding**	**245**
4.1	Controle van vloeistof in motor	245
4.2	Eisen aan de plaatsing	246
4.3	Vloeistoftemperaturen/koeling	247
5.	**Elektrische aansluiting**	**248**
5.1	Algemeen	248
5.2	Motorbeveiliging	249
5.3	Bliksembeveiliging	250
5.4	Kabelafmetingen	251
5.5	Regeling van de éénfase MS 402	252
5.6	Aansluiting van éénfasemotoren	252
6.	**Installatie van de motor**	**255**
7.	**Bevestigen van de motor aan de pomp**	**255**
7.1	Aansluiten van onderwaterkabel aan motorkabel	256
7.2	Maximale installatiedruk	256
7.3	Laten zakken van de motor	256
7.4	Frequentie van in- en uitschakelingen	256
8.	**Onderhoud en service**	**257**
9.	**Opsporen van storingen**	**257**
10.	**Controle van motor en kabel**	**258**
11.	**Afvalverwijdering**	**259**

Waarschuwing

Lees voor installatie deze installatie- en bedieningsinstructies door. De installatie en bediening dienen bovendien volgens de lokaal geldende voorschriften en regels plaats te vinden.

Deze instructies zijn van toepassing op de Grundfos MS en MMS onderwatermotoren voor onderwaterpompen.

Er mag geen service worden uitgevoerd op deze motoren tot er een verklaring is dat het systeem waarin ze zijn opgenomen in overeenstemming is met de voorwaarden van de relevante richtlijnen.

1. Symbolen die in dit document gebruikt worden

Waarschuwing

Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in persoonlijk letsel.

Waarschuwing

Als deze instructies niet worden opgevolgd, kan dit leiden tot een elektrische schok en daaropvolgend risico op persoonlijk letsel of overlijden.

Voorzichtig

Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie.

N.B.

Opmerkingen of instructies die het werk eenvoudiger maken en zorgen voor een veilige werking.

2. Levering en opslag

2.1 Aflevering

Grundfos onderwatermotoren worden door de fabriek geleverd in een speciale verpakking en daar moeten ze in opgeslagen blijven totdat ze worden geïnstalleerd.

2.2 Uitpakken

Voorzichtig

Wees voorzichtig dat u de motorkabel niet beschadigt met scherpe gereedschappen bij het uitpakken van de motor.

N.B.

Het apart aangeleverde typeplaatje van de motor moet dicht bij de installatielocatie worden aangebracht.

Stel de motor niet bloot aan onnodige schokken en stoten.

2.3 Opslag en transport

Opslagtemperatuur

-20 tot +70 °C.

Voorzichtig

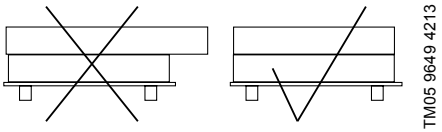
Als MMS motoren worden opgeslagen, dan dient de as ten minste één keer per maand handmatig te worden gedraaid. Als een motor langer dan een jaar in opslag heeft gelegen voordat deze wordt geïnstalleerd, dan dienen de draaiende delen van de motor voor gebruik te worden gedemonteerd en gecontroleerd.

Stel de motor niet bloot aan direct zonlicht.

Opslag

Waarschuwing

Stapel geen dozen van verschillende lengte op elkaar.



Afb. 1 Richtlijnen voor het stapelen van dozen

2.3.1 Bescherming tegen vorst

Als de motor na gebruik dient te worden opgeslagen, dan moet dit gebeuren in een vorstvrije ruimte, of de motorvloeistof moet vorstbestendig zijn.

Voorzichtig

De motoren worden in de fabriek gevuld met gedemineraliseerd water en moeten daarom op een vorstvrije plaats worden bewaard of vóór de opslag worden geleegd.

3. Algemene beschrijving

3.1 Toepassingen

Grundfos MS en MMS onderwatermotoren zijn conform de marktnorm ontworpen.

Alle Grundfos 4", 6" en 8" MS en MMS motoren zijn ontworpen voor pompen die zijn ontworpen volgens de NEMA normen. De motoren zijn bij uitstek geschikt voor watervoorzieningspompen voor irrigatie, grondwaterregulering, drukverhoging, industrieel watertransport en soortgelijke toepassingen.

3.2 Te verpompen vloeistoffen

Schone, dunne, niet-ontvlambare, niet-brandbare of niet-explosieve vloeistoffen die geen vaste deeltjes of vezels bevatten.

De te verpompen vloeistof mag niet meer dan 50 g/m^3 zand bevatten.

De N, R en RE motorversies zijn ontworpen voor vloeistoffen die agressiever zijn dan drinkwater.

Materialen die in contact staan met de vloeistof:

- **MMS:** gietijzer DIN W.-Nr. 0.6025 en NBR rubber.
- **MMS -N:** roestvast staal DIN W.-Nr. 1.4401 en NBR rubber.
- **MS/MMS -R:** roestvast staal DIN W.-Nr. 1.4539 en NBR rubber.
- **MS -RE:** roestvast staal DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 en FKM rubber.

De maximale vloeistoftemperatuur staat in paragraaf *4.3 Vloeistoftemperaturen/koeling*.

3.3 Geluidsbelasting

De geluidsbelasting is gemeten overeenkomstig de EG machinerichtlijn 98/37/EC.

De geluidsbelasting van de Grundfos MS en MMS motoren is lager dan 70 dB(A).

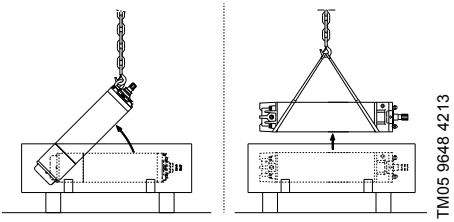
4. Voorbereiding

Waarschuwing

Schakel de voedingsspanning uit voordat u werkzaamheden aan het apparaat gaat uitvoeren. Zorg dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

Waarschuwing

Voorkom persoonlijk letsel bij het hanteren van de motor door gebruik te maken van een band of hijsoog en kraan bij het tillen.



Afb. 2 Hanteren van de motor

4.1 Controle van vloeistof in motor

De onderwatermotoren zijn in de fabriek gevuld met een speciale door de Amerikaanse FDA goedgekeurde, niet-giftige vloeistof, die vorstbestendig is tot -20 °C.

N.B.

Het niveau van de vloeistof in de motor moet worden gecontroleerd en de motor moet zo nodig opnieuw worden gevuld. Gebruik kraanwater.

Voorzichtig

Als vorstbescherming noodzakelijk is, dan moet de motor worden bijgevuld met een speciale Grundfos vloeistof. In andere gevallen kan kraanwater worden gebruikt voor het bijvullen.

Hoe de vloeistof moet worden bijgevuld wordt hieronder beschreven.

4.1.1 Grundfos MS 402 en MS 4000 onderwatermotoren

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich op de volgende plaatsen:

MS 402: aan de onderzijde van de motor.

MS 4000: aan de bovenzijde van de motor.

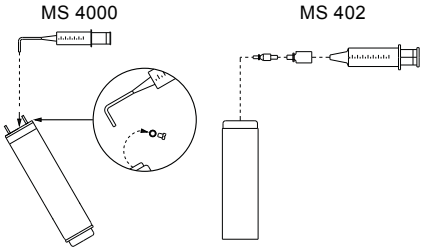
1. Plaats de onderwatermotor zoals getoond in afb. 3. De vulschroef moet zich op het hoogste punt van de motor bevinden.
2. Verwijder de schroef uit de vulopening.
3. Injecteer vloeistof in de motor met behulp van de vulspuit (afb. 3) totdat de vloeistof uit de vulopening loopt.
4. Draai de schroef weer stevig vast in de vulopening voordat u de motor verplaatst.

Draaimomenten:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

De onderwatermotor is nu gereed om geïnstalleerd te worden.



Afb. 3 Motorpositie tijdens het vullen - MS 4000 en MS 402

4.1.2 Grundfos MS 6000 onderwatermotoren

- Als de motor uit vooraad is geleverd, moet het vloeistofniveau worden gecontroleerd voordat de motor wordt geïnstalleerd. Zie afb. 4.
- Tijdens onderhoud moet het vloeistofniveau worden gecontroleerd. Zie afb. 4.

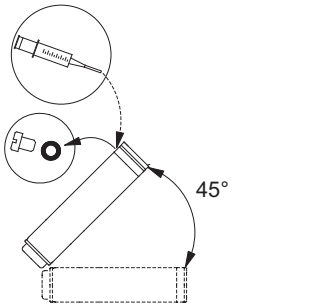
Vulprocedure:

De vulopening voor de motorvloeistof bevindt zich aan de bovenzijde van de motor.

1. Plaats de onderwatermotor zoals getoond in afb. 4. De vulschroef moet zich op het hoogste punt van de motor bevinden.
2. Verwijder de schroef uit de vulopening.
3. Injecteer vloeistof in de motor met behulp van de vulspuit (afb. 4) totdat de vloeistof uit de vulopening loopt.
4. Draai de schroef weer stevig vast in de vulopening voordat u de motor verplaatst.

Draaimoment: 3,0 Nm.

De onderwatermotor is nu gereed om geïnstalleerd te worden.



Afb. 4 Motorpositie tijdens het vullen - MS 6000

4.1.3 Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 en MMS 12000 onderwatermotoren

Vulprocedure:

Plaats de motor onder een hoek van 45 °, met het bovenstuk van de motor naar boven. Zie afb. 5.

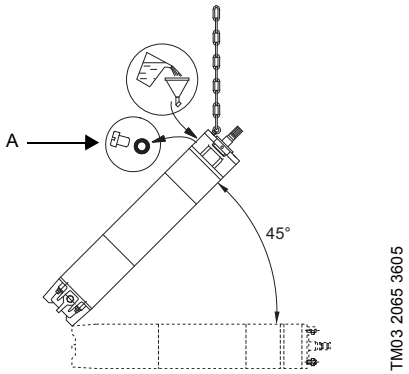
1. Draai de stop (A) los en plaats een trechter in het gat.
2. Giet kraanwater in de motor totdat de motorvloeistof bij de stop naar buiten begint te lopen (A).

Voorzichtig ***Gebruik geen motorvloeistof die olie bevat.***

3. Verwijder de trechter en plaats de stop terug (A).

Voorzichtig ***Voordat de motor na een lange periode van opslag aan de pomp wordt gekoppeld: smeer de asafdichting door een paar druppels water toe te voegen en de as te draaien.***

De onderwatermotor is nu gereed voor montage op de pomp en gereed voor installatie.



Afb. 5 Motorpositie tijdens het vullen - MMS

4.2 Eisen aan de plaatsing

De motor kan zowel verticaal als horizontaal worden geïnstalleerd.

4.2.1 Motoren die geschikt zijn voor horizontale opstelling

Motortype	Uitgangsvermogen 50 Hz	Uitgangsvermogen 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alle formaten	Alle formaten
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Voorzichtig ***Tijdens bedrijf moet de motor altijd volledig ondergedompeld zijn in de vloeistof. Raadpleeg de NPSH gegevens van de pompfabrikant.***

Waarschuwing

Als de pomp wordt gebruikt in warme vloeistoffen (40 tot 60 °C), zorg er dan voor dat mensen niet in aanraking kunnen komen met de pomp en de opstelling, bijv. door een bescherming te installeren.

4.3 Vloeistoftemperaturen/koeling

De maximale vloeistoftemperatuur en de minimale vloeistofsnelheid langs de motor kunt u aflezen uit onderstaande tabel.

Grundfos adviseert om de motor boven de zeef van de put te installeren, zodat een goede motorkoeling door middel van de passerende vloeistof wordt gewaarborgd.

N.B. ***Als de vermelde vloeistofsnelheid niet kan worden gehaald in het boorgat, dient een koelmantel te worden geïnstalleerd.***

Als er kans bestaat op sedimentafzetting, bijvoorbeeld zand, rondom de motor, dient een koelmantel te worden geïnstalleerd om te zorgen voor de vereiste koeling van de motor.

Motor		Vloeistofsnelheid langs de motor [m/s]	Installatie	
			Verticaal	Horizontaal
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Koelmantel aanbevolen	60 °C (~ 140 °F) Koelmantel aanbevolen
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Koelmantel aanbevolen	60 °C (~ 140 °F) Koelmantel aanbevolen
MMS6	**PVC-wikkelingen**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA-wikkelingen	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 tot 12000	**PVC-wikkelingen**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA-wikkelingen	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Bij een omgevingsdruk van minimaal 1 bar (0,1 MPa).

** Bij een omgevingsdruk van minimaal 2 bar (0,2 MPa).

N.B. ***Voor 37 kW MMS6 (alleen PVC-wikkelingen), 110 kW MMS 8000 en 170 kW MMS 10000 is de maximale vloeistoftemperatuur 5 °C lager dan de vermelde waarden in bovenstaande tabel. Voor 190 kW MMS 10000, 220 kW - 250 kW MMS 12000/50 Hz en MMS 12000/60 Hz is de temperatuur is 10 °C lager.***

5. Elektrische aansluiting

Waarschuwing

Schakel de voedingsspanning uit voordat u werkzaamheden aan het apparaat gaat uitvoeren. Zorg dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

5.1 Algemeen

De elektrische aansluitingen dienen door een erkend installateur te worden uitgevoerd, in overeenstemming met de lokale regelgeving.

De voedingsspanning, nominale maximale stroom en cos φ worden weergegeven op het aparte typeplaatje dat in de buurt van de installatielocatie moet worden aangebracht.

De tolerantie in de voedingspanning voor Grundfos MS en MMS onderwatermotoren, gemeten aan de motorklemmen, bedraagt - 10 %/+ 6 % van de nominale spanning gedurende continu bedrijf (variaties in de voedingsspanning en kabelverliezen inbegrepen).

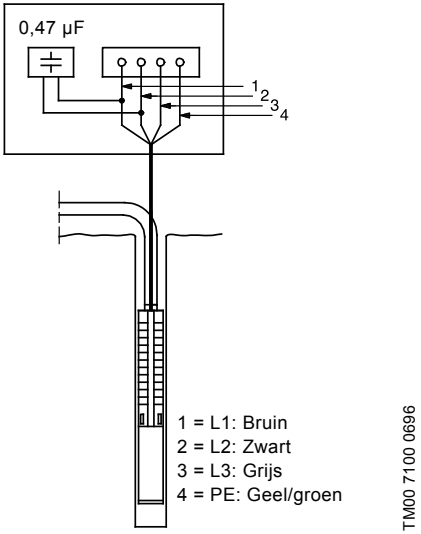
Controleer bovendien of de spanning in de voedingslijnen symmetrisch is, d.w.z. dat de afzonderlijke fasen hetzelfde spanningsverschil vertonen. (Zie ook paragraaf *10. Controle van motor en kabel*, punt 2.

Waarschuwing

De motor dient geaard te zijn.

De motor dient te zijn aangesloten via een externe netschakelaar met een contactopening van ten minste 3 mm voor alle polen.

Als MS motoren met een ingebouwde temperatuurtransmitter (Tempcon) niet samen met een MP 204 motorbeveiliging worden geïnstalleerd, moeten ze worden aangesloten op een 0,47 µF condensator die is goedgekeurd voor fase-fase-werking (IEC 384-14), om te voldoen aan de EG EMC-richtlijn (2004/108/EG). De condensator moet worden aangesloten op de twee fasen waarop de temperatuurtransmitter is aangesloten. Zie afb. 6.



Afb. 6 Aansluiting van condensator

De motoren zijn uitgerust met wikkelingen voor directe inschakeling of ster/driehoek starten, en de aanloopstroom bedraagt vier tot zes maal de nominale stroom van de motor.

De aanlooptijd van de motor bedraagt slechts 0,1 seconde. Directe inschakeling wordt daarom normaal gesproken goedgekeurd door de energieleverancier.

5.1.1 Gebruik van een frequentie-omvormer

MS driefasenmotoren kunnen op een frequentieomzetter worden aangesloten.

MMS motoren met PE/PA kunnen worden aangesloten op een frequentieomzetter.

Voorzichtig

Als een Grundfos MS motor met temperatuurtransmitter wordt aangesloten op een frequentieomzetter, dan zal een zekering die zich in de transmitter bevindt smelten, waardoor de transmitter inactief wordt. De transmitter kan niet opnieuw worden geactiveerd. In dat geval zal de motor als een motor zonder temperatuurtransmitter werken.

Als een temperatuurtransmitter vereist is, kan bij Grundfos een Pt100 sensor voor de onderwatermotor worden besteld.

Voorzichtig

Het is niet aan te raden de motor via een frequentieomzetter te laten draaien bij een frequentie die hoger is dan de nominale frequentie (50 of 60 Hz). Het is belangrijk om tijdens bedrijf nooit de frequentie (en daardoor het toerental) te verlagen tot een waarde waarbij de noodzakelijke stroming van koelvloeistof langs de motor niet langer gegarandeerd wordt.

Om schade aan het pomponderdeel te voorkomen moet u de motor uitschakelen wanneer het pompdebiet lager is dan 0,1 x het nominale debiet.

Afhankelijk van het type kan de frequentieomzetter ervoor zorgen dat de motor meer geluid maakt. Bovendien kan de motor worden blootgesteld aan schadelijke spanningspieken.

Dit kan worden voorkomen door een sinusfilter van de juiste afmeting tussen de frequentieomzetter en de motor te monteren.

Grundfos raadt het gebruik van een sinusfilter aan bij gebruik van een frequentieomzetter.

Spanningspieken dienen te worden beperkt voor Grundfos onderwatermotoren volgens de onderstaande tabel.

Motortype	Max. U_{piek} spanning	Max. dU/dt
MS 402	650 V fase-fase	2000 V/µs
MS 4000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MS 6000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MMS6	850 V fase-aarde	500 V/µs
MMS 8000	850 V fase-aarde	500 V/µs
MMS 10000	850 V fase-aarde	500 V/µs
MMS 12000	850 V fase-aarde	500 V/µs

N.B.

Om het bewaken van de motortemperatuur mogelijk te maken bij gebruik van een frequentieomzetter, raadt Grundfos het gebruik van een Pt100 sensor samen met een PR 5714 relais aan.

Toegestaan frequentiebereik: 30-50 Hz en 30-60 Hz.

Aanloop-/uitlooptijd: Maximaal 3 seconden voor in- en uitschakelen.

5.2 Motorbeveiliging

5.2.1 Eénfasemotoren

Eénfase MS 402 onderwatermotoren zijn uitgerust met een thermische schakelaar en hebben zodoende geen extra motorbeveiliging nodig. Als uitzondering geldt dat de 1,1 kW (1,5 hp) MS 402 externe stroombeveiliging vereist.

Waarschuwing

Nadat de motor door de thermische schakelaar is uitgeschakeld, blijven de aansluitklemmen onder spanning staan. Als de motor voldoende is afgekoeld, wordt deze automatisch opnieuw ingeschakeld.

Eénfase MS 4000 onderwatermotoren moeten worden beveiligd. Dit kan een afzonderlijke beveiliging zijn of een beveiliging die in een schakelkast is geïntegreerd.

5.2.2 Driefasenmotoren

MS motoren zijn verkrijgbaar met of zonder ingebouwde temperatuurtransmitter.

Motoren met ingebouwde en toegepaste temperatuurtransmitter moeten worden beveiligd door:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204 motorbeveiliging en schakelaar(s).

Motoren met of zonder niet-toegepaste temperatuurtransmitter moeten worden beschermd door:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204 motorbeveiliging en schakelaar(s).

MMS motoren hebben geen ingebouwde temperatuurtransmitter. Een Pt100 sensor is als toebehoren verkrijgbaar.

Motoren met een Pt100 sensor moeten worden beschermd door:

- een motorbeveiliging met thermisch relais of
- een MP 204 motorbeveiliging en schakelaar(s).

Motoren zonder een Pt100 sensor moeten worden beschermd door:

- een motorbeveiliging met thermisch relais met max. uitschakelklasse 10 volgens IEC 60947-4-1 of
- een MP 204 motorbeveiliging en schakelaar(s).

5.2.3 Vereiste instellingen van de motorbeveiliging

Voor motoren met een MP 204 motorbeveiliging adviseert Grundfos het gebruik van een speciale uitschakelcurve met P-karakteristieken bij een instelling van U_n maal 5 gedurende 1 seconde.

Voor koude motoren moet de uitschakeltijd van de motorbeveiliging korter zijn dan tien seconden bij vijfmaal de nominale maximale stroom van de motor.

Voor alle MMS onderwatermotoren van Grundfos bedraagt de maximale start- en stoptijd 3 sec. (minimaal 30 Hz).

Voorzichtig ***Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, komt de garantie op de motor te vervallen.***

Om ervoor te zorgen dat de onderwatermotor optimaal beveiligd is, dient de motorbeveiliging overeenkomstig de volgende richtlijnen te worden ingesteld:

1. Stel de overbelasting in op basis van de nominale maximale stroom van de motor.
2. Start de motor en laat deze een half uur draaien bij normaal bedrijf.
3. Draai de schaalindicator langzaam naar beneden tot het punt waarop de motor wordt uitgeschakeld.
4. Stel de overbelastingswaarde 5 % hoger in.

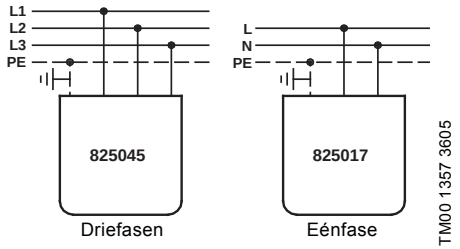
De hoogst toegestane instelling is de nominale maximale stroom van de motor.

Voor motoren die gewikkeld zijn voor ster/driehoek starten dient de motorbeveiliging zoals hierboven te worden ingesteld, maar de maximale instelling dient de nominale maximale stroom x 0,58 te zijn.

De langst toegestane inschakeltijd voor ster/driehoek starten of inschakelen met behulp van een autotransformer bedraagt 2 seconden.

5.3 Bliksembeveiliging

De installatie kan worden uitgerust met een speciale beveiliging tegen overspanning, om de motor te beschermen tegen spanningspieken in de voeding wanneer de bliksem in de omgeving inslaat.
Zie afb. 7.



Afb. 7 Overspanningsbeveiliger aansluiten

De overspanningsbeveiliging beveiligt de motor echter niet tegen directe blikseminslag.

Sluit de overspanningsbeveiliging zo dicht mogelijk in de buurt van de motor op de installatie aan, in overeenstemming met de lokale regelgeving. Informeer bij Grundfos naar bliksembeveiligingen.

MS 402 onderwatermotoren hebben echter geen extra bliksembeveiliging nodig aangezien ze zeer goed geïsoleerd zijn.

Informeer naar een speciale kabelverbindingsset met ingebouwde overspanningsbeveiliging voor Grundfos 4" onderwatermotoren (productnr. 799911/799912).

5.4 Kabelafmetingen

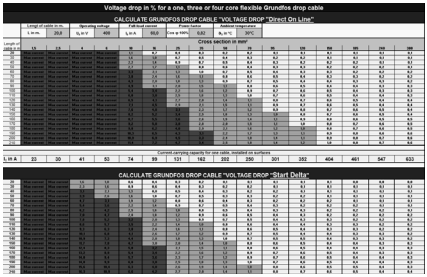
Voorzichtig ***De kabels voor onderwatermotoren worden gespecificeerd voor onderdompeling in vloeistof en hun diameter is niet noodzakelijkerwijs voldoende voor gebruik in lucht.***

Zorg ervoor dat de onderwaterkabel bestand is tegen permanente onderdompeling in de te verpompen vloeistof bij de actuele temperatuur.

De diameter (q) van de kabel moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De afmetingen van de onderwaterkabel dienen geschikt te zijn voor de nominale maximale stroom (I_n) van de motor.
- De diameter dient groot genoeg te zijn om spanningsverlies over de kabel te kunnen opvangen.

Grundfos levert onderwaterkabels voor een groot aantal installaties. Voor een correcte bepaling van de kabelafmetingen biedt Grundfos een tool aan op de USB-stick die wordt meegeleverd met de motor.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
Current carrying capacity for one cable, installed on surface
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Afb. 8 Tool voor bepaling van kabelafmetingen

Het tool voor bepaling van de kabelafmetingen biedt een nauwkeurige berekening van het spanningsverlies bij een specifieke diameter op basis van de volgende parameters:

- kabellengte
- bedrijfsspanning
- stroom bij volledige belasting
- vermogensfactor
- omgevingstemperatuur.

Het spanningsverlies kan worden berekend voor directe inschakeling en ster-driehoek starten.

Teneinde de spanningsverliezen tijdens bedrijf tot een minimum te beperken, kan de diameter van de kabel worden vergroot. Dit is alleen kosteneffectief als het boorgat de nodige ruimte biedt en als de bedrijfstijd van de pomp lang is. Het tool voor bepaling van de kabelafmetingen biedt tevens een calculator voor vermogensverlies dat de mogelijke besparingen bij een grotere diameter aangeeft.

Selecteer, als alternatief voor het tool ter bepaling van de kabelafmetingen, de diameter op basis van de huidige waarden van de desbetreffende kabels.

De diameter van de onderwaterkabel moet toereikend zijn om te voldoen aan de eisen voor de spanningsvoorziening als vermeld in paragraaf *5.1 Algemeen*.

Bepaal met de diagrammen op pagina's 452 en 453 wat het spanningsverlies is voor een bepaalde diameter van de onderwaterkabel.

Gebruik de volgende formule:

I = De nominale ingangsstroom van de motor.

Bij ster/driehoek starten geldt: I = nominale ingangsstroom van de motor x 0,58.

Lx = Lengte van de kabel vertaald in een spanningsverlies van 1 % van de nominale spanning.

$$Lx = \frac{\text{lengte van onderwaterkabel}}{\text{toelaatbaar spanningsverlies in \%}}$$

q =Diameter van de onderwaterkabel.

Trek een rechte lijn tussen de actuele I-waarde en de Lx-waarde. Kies de dikte die recht boven het punt wordt aangegeven waar de lijn de q-as kruist.

De diagrammen zijn gebaseerd op de volgende formules:

Éénfase onderwatermotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Driefasen onderwatermotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Lengte van de onderwaterkabel [m]

U = Nominale spanning [V]

ΔU = Spanningsverlies [%]

I = De nominale maximale stroom van de motor [A]

cos φ = 0,9

ρ = Soortelijke weerstand: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Diameter van de onderwaterkabel [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Inductieweerstand: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Regeling van de éénfase MS 402

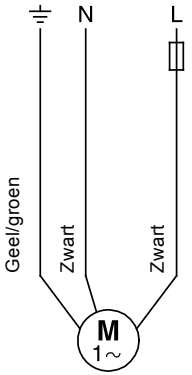
Waarschuwing

Eénfase MS 402 onderwatermotoren van minder dan 1,1 kW zijn uitgerust met een motorbeveiliging die de motor uitschakelt bij oververhitting van de wikkelingen, zonder dat de voedingsspanning naar de motor wordt onderbroken. Houd hier rekening mee als de motor deel uitmaakt van een regelsysteem.

5.6 Aansluiting van éénfasemotoren

5.6.1 Tweedraadsmotoren

MS 402 tweedraadsmotoren zijn voorzien van motorbeveiliging en een starter en kunnen zodoende direct op het elektriciteitsnet worden aangesloten.
Zie afb. 9.



TM00 1358 5092

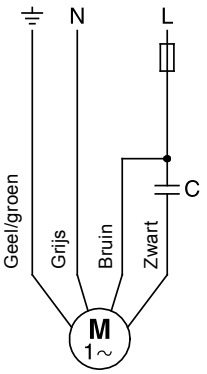
Afb. 9 Tweedraadsmotoren

5.6.2 PSC motoren

PSC motoren worden aangesloten op het elektriciteitsnet via een bedrijfscondensator en dienen te worden gedimensioneerd voor continu bedrijf.
Kies de juiste condensatorcapaciteit uit onderstaande tabel:

Motor [kW]	Condensator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC motoren van minder dan 1,1 kW zijn voorzien van motorbeveiliging en dient zoals getoond in afb. 10 op het elektriciteitsnet te worden aangesloten.



TM00 1359 5092

Afb. 10 PSC motoren

5.6.3 Driedraadsmotoren

MS 402 driedraadsmotoren zijn voorzien van motorbeveiliging en dienen via een Grundfos SA-SPM 5, 7 of 8 schakelkast zonder motorbeveiliging op het elektriciteitsnet te worden aangesloten.

MS 4000 driedraadsmotoren dienen via een Grundfos SA-SPM 5, 7 of 8 schakelkast zonder motorbeveiliging op het elektriciteitsnet te worden aangesloten.

Wanneer een conventionele motorbeveiliging wordt gebruikt, dient de elektrische aansluiting te worden uitgevoerd zoals hieronder is beschreven.

5.6.4 Controle van de draairichting

Wanneer de motor is aangesloten op de voedingsspanning, controleer dan als volgt de draairichting:

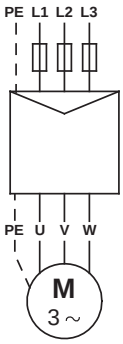
1. Breng een paar druppels water op de asafdichting aan voordat u start.
2. Start de motor en controleer de draairichting door naar de motoras te kijken. Grundfos SP pompen moeten linksom draaien.
3. Vergelijk het resultaat van punt 1 met de capaciteit van de pomp.
4. Wissel twee fase-aansluitingen om als de draairichting niet juist is. Bij motoren met wikkelingen voor ster/driehoek starten vervangt u U1 door V1 en U2 door V2.

5.6.5 Motoren met wikkelingen voor directe inschakeling

De aansluiting van Grundfos onderwatermotoren met wikkelingen voor directe inschakeling dient volgens onderstaande tabel en afb. 11 te gebeuren.

Net	Kabel/aansluiting
	Grundfos 4" en 6" motoren
PE	PE (geel/groen)
L1	U (bruin)
L2	V (zwart)
L3	W (grijs)

Controleer de draairichting zoals omschreven staat in paragraaf *5.6.4 Controle van de draairichting*.



TM03 2099 3705

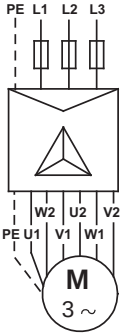
Afb. 11 Motoren met wikkelingen voor directe inschakeling

5.6.6 Motoren met wikkelingen voor ster/driehoek starten

Hoe de Grundfos onderwatermotoren met wikkelingen voor ster/driehoek starten aangesloten dienen te worden wordt duidelijk uit onderstaande tabel en afb. 12.

Aansluiting	Grundfos 6" motoren
PE	Geel/groen
U1	Bruin
V1	Zwart
W1	Grijs
W2	Bruin
U2	Zwart
V2	Grijs

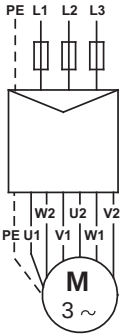
Controleer de draairichting zoals omschreven staat in paragraaf *5.6.4 Controle van de draairichting*.



TM03 2100 3705

Afb. 12 Motoren met wikkelingen voor ster/driehoek starten

Als ster/driehoek starten niet vereist is, maar directe inschakeling wel, dient de onderwatermotor aangesloten te worden zoals aangegeven in afb. 13.



TM03 2101 3705

Afb. 13 Motoren met wikkelingen voor directe inschakeling

5.6.7 Aansluiten bij onbekende kabelmarkering/ aansluiting

Als onbekend is waar de afzonderlijke aders van de voedingskabel op het elektriciteitsnet aangesloten moeten worden om de juiste draairichting te verkrijgen, gaat u als volgt te werk:

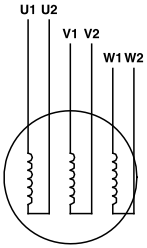
Motoren met wikkelingen voor directe inschakeling

Sluit de motor op de juiste manier aan op het elektriciteitsnet.

Controleer daarna de draairichting zoals omschreven staat in paragraaf *5.6.4 Controle van de draairichting*.

Motoren met wikkelingen voor ster/driehoek starten

Bepaal de wikkelingen van de motor met behulp van een ohmmeter en benoem op basis daarvan de aderparen: U1-U2, V1-V2 en W1-W2. Zie afb. 14.



TM00 1367 5092

Afb. 14 Niet-geïdentificeerde kabelmarkering/ aansluiting - motoren gewikkeld voor ster/driehoek starten

Als ster/driehoek starten vereist is, dan dienen de aders aangesloten te worden zoals getoond in afb. 12.

Als directe inschakeling vereist is, dan dienen de aders aangesloten te worden zoals getoond in afb. 13.

Controleer daarna de draairichting zoals omschreven staat in paragraaf *5.6.4 Controle van de draairichting*.

5.6.8 Soft starter

Grundfos raadt alleen het gebruik van soft starters aan die de spanning van alle drie de fasen regelen en die zijn voorzien van een omloopschakelaar.

Aanloop-/uitlooptijd: Maximaal 3 seconden.

Neem voor meer details contact op met de leverancier van de soft starter of met Grundfos.

5.6.9 Frequentieomzetter

Driefasen MS onderwatermotoren kunnen op een frequentieomzetter worden aangesloten.

N.B. ***Om het bewaken van de motortemperatuur mogelijk te maken, raadt Grundfos het gebruik van een Pt100 sensor samen met een PR 5714 relais aan.***

Toegestaan frequentiebereik: 30-50 Hz en 30-60 Hz.

Aanloop-/uitlooptijd: Maximaal 3 seconden voor in- en uitschakelen.

Afhankelijk van het type kan de frequentieomzetter ervoor zorgen dat de motor meer geluid maakt. Bovendien kan de motor worden blootgesteld aan schadelijke spanningspieken. Hiervoor kan worden gecompenseerd door een LC filter of, beter nog, een sinusfilter tussen de frequentieomzetter en de motor te monteren.

Neem voor meer details contact op met de leverancier van de frequentieomzetter of met Grundfos.

6. Installatie van de motor

Waarschuwing

Schakel de voedingsspanning uit voordat u werkzaamheden aan het apparaat gaat uitvoeren. Zorg dat de voedingsspanning niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

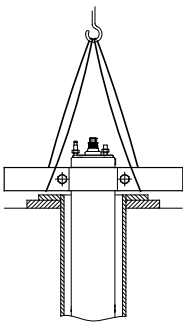
7. Bevestigen van de motor aan de pomp

1. Gebruik leidingklemmen bij het hanteren van de motor.

Waarschuwing

Als de motor moet worden gemonteerd met de pomp in de boorput, moet u gebruikmaken van geschikte leidingklemmen.

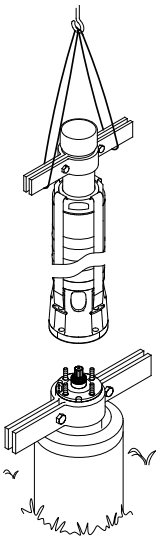
2. Plaats de motor in verticale positie bij de boorput. Zie afb. 15.



TM00 5259 2402

Afb. 15 Motor in verticale positie

3. Hijs het pompgedeelte op d.m.v leidingklemmen die aan de stijgleiding zijn gemonteerd. Zie afb. 16.



TM02 5263 2502

Afb. 16 Het tillen van de pomp in positie

4. Plaats het pompgedeelte boven op de motor.
5. Breng de moeren aan en draai deze kruislings aan tot het hieronder aangegeven aanhaalmoment.

Voorzichtig ***Zorg ervoor dat het verbindingsstuk tussen pomp en motor goed aansluit.***

Boutdiameter van de pomp/motor	Aanhaalmoment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Aansluiten van onderwaterkabel aan motorkabel

Voordat u de onderwaterkabel op de motor aansluit, dient u ervoor te zorgen dat de kabelsok schoon en droog is.

Om het aansluiten van de kabel te vergemakkelijken, kunt u de rubberen delen van de kabelplug insmeren met een niet-geleidende siliconenpasta.

Draai de bouten waarmee de kabel wordt bevestigd aan tot het aangegeven aanhaalmoment:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Sluit de motorkabel aan op de onderwaterkabel met behulp van originele kabelverbindingssets van Grundfos, zoals krimpbuis type KM of kabelverbindingsset type M0 t/m M4.

Kort zo nodig de motorkabel in om ervoor te zorgen dat deze altijd ondergedompeld is in pompvloeistof voordat u de kabelverbinding tot stand brengt zoals hierboven beschreven.

7.2 Maximale installatiedruk

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Laten zakken van de motor

Grundfos adviseert het boorgat te controleren met behulp van een binnenpasser voordat u de motor laten zakken, zodat u er zeker van bent dat de doorgang niet is geblokkeerd.

Laat de pomp voorzichtig in het boorgat zakken, en pas op dat de motorkabel en de onderwaterkabel niet beschadigd raken.

Voorzichtig ***Gebruik niet de motorkabel om de pomp te laten zakken of op te hijsen.***

7.4 Frequentie van in- en uitschakelingen

Motortype		Aantal inschakelingen
MS 402		• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 100 maal per uur. • Maximaal 300 maal per dag.
MS 4000		• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 100 maal per uur. • Maximaal 300 maal per dag.
MS 6000		• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 30 maal per uur. • Maximaal 300 maal per dag.
MMS6	**PVC-wikkelingen**	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 3 maal per uur. • Maximaal 40 maal per dag.
	PE/PA-wikkelingen	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 10 maal per uur. • Maximaal 70 maal per dag.
MMS 8000	**PVC-wikkelingen**	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 3 maal per uur. • Maximaal 30 maal per dag.
	PE/PA-wikkelingen	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 8 maal per uur. • Maximaal 60 maal per dag.
MMS 10000	**PVC-wikkelingen**	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 2 maal per uur. • Maximaal 20 maal per dag.
	PE/PA-wikkelingen	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 6 maal per uur. • Maximaal 50 maal per dag.
MMS 12000	**PVC-wikkelingen**	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 2 maal per uur. • Maximaal 15 maal per dag.
	PE/PA-wikkelingen	• Minimaal 1 maal per jaar wordt aanbevolen. • Maximaal 5 maal per uur. • Maximaal 40 maal per dag.

8. Onderhoud en service

De motoren zijn onderhoudsvrij.

Alle motoren zijn eenvoudig te servicen.

Servicesets en gereedschappen zijn bij Grundfos verkrijgbaar.

Reparaties kunnen ook door een Grundfos service-punt worden uitgevoerd.

Waarschuwing

Als een motor gebruikt is voor een vloeistof die schadelijk voor de gezondheid of giftig is, wordt de motor aangemerkt als verontreinigd. Reinig de motor op correcte wijze voor-dat u begint met de service. Houd er rekening mee dat de motorvloeistof eveneens verontreinigd kan zijn.

Als u Grundfos de motor een servicebeurt wilt laten geven, dienen alle gegevens over de motorvloeistof, enz. aan Grundfos te worden verstrekt voordat u de motor verzendt. Als dit niet gebeurt kan Grundfos weigeren de motor een servicebeurt te geven.

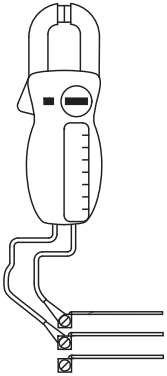
Eventuele kosten voor het terugsturen van de motor zijn voor rekening van de klant.

9. Opsporen van storingen

Storing	Oorzaak	Oplossing
1. De motor schakelt niet in.	a) De zekeringen zijn doorgebrand.	Vervang de doorgebrande zekeringen. Als ook de nieuwe zekeringen doorbranden, dienen de elektrische installatie en de onderwaterkabel te worden nagekeken.
	b) De (spanningsgestuurde) aardlekschakelaar heeft de motor uitgeschakeld.	Schakel de beveiliging weer in.
	c) Geen voedingsspanning.	Neem contact op met de elektriciteitsmaatschappij.
	d) De motorbeveiliging heeft de motor uitgeschakeld.	Reset de motorbeveiliging (automatisch of eventueel handmatig). Controleer de spanning als de motor opnieuw wordt uitgeschakeld. Als de spanning correct is: zie punten e t/m h.
	e) De motorbeveiliging/contactor is defect.	Vervang de motorbeveiliging/contactor.
	f) De starter is defect.	Repareer/vervang de starter.
	g) Het stuurstroomcircuit is onderbroken of defect.	Controleer de elektrische installatie.
	h) De pomp/onderwaterkabel is defect.	Repareer/vervang de pomp/kabel.

10. Controle van motor en kabel

1. Voedingsspanning

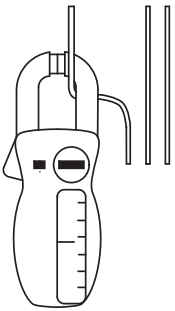


TM00 1371 5092

Meet de spanning tussen de fasen met behulp van een voltmeter. Meet bij eenfasemotoren tussen de fase en neutraal of tussen twee fasen, afhankelijk van het type voeding. Sluit de voltmeter aan op de klemmen in het motorbeveiligingsrelais.

Bij belasting van de motor dient de spanning zich te bevinden binnen het bereik dat beschreven staat in paragraaf *5.1 Algemeen*. De motor kan doorbranden als er grotere variaties in de spanning zijn. Grote variaties in de spanning zijn een indicatie voor slechte voedingsspanning. In dergelijke situaties dient de pomp te worden uitgeschakeld tot het defect is opgelost.

2. Stroomverbruik



TM00 1372 5092

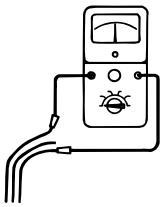
Meet de stroomsterkte van elke fase terwijl de pomp draait bij constante persdruk (indien mogelijk bij de capaciteit waarbij de motor het zwaarst wordt belast). Zie het typeplaatje voor de maximale stroomsterkte.

Bij driefasenmotoren mag het verschil tussen de stroomsterkte in de fase met het hoogste verbruik en de stroomsterkte in de fase met het laagste verbruik niet meer dan 5 % bedragen. Als dat wel het geval is of als de stroomsterkte groter is dan de nominale stroom, kan dit de volgende oorzaken hebben:

- De contacten van het motorbeveiligingsrelais zijn doorgebrand.
  – Vervang de contacten of de schakelkast voor eenfasebedrijf.
- Slecht contact in de bedrading, mogelijk bij de kabelverbinding.
  – Zie punt 3.
- Te lage of te hoge voedingspanning.
  – Zie punt 1.
- De motorwikkelingen maken kortsluiting of zijn gedeeltelijk van elkaar losgeraakt.
  – Zie punt 3.
- Een beschadigde pomp veroorzaakt overbelasting van de motor.
  – De pomp moet worden nagekeken.
- De weerstandswaarde van de motorwikkelingen wijkt te veel af (drie-fasen).
  – Plaats de fasen in fasevolgorde voor een uniformere belasting. Zie punt 3 als dit niet helpt.

Punt 3 en 4: Doormeten is niet nodig als voedingspanning en stroomverbruik normaal zijn.

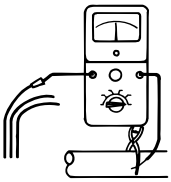
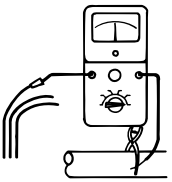
3. Weerstand van de wikkelingen



TM00 1373 5092

Koppel de onderwaterkabel los van de motorbeveiliging. Meet de weerstand van de wikkelingen tussen de aders van de onderwaterkabel.

Driefasenmotoren: De afwijking tussen de hoogste en de laagste waarde mag niet meer dan 10 % bedragen. Haal de pomp uit het boorgat als de afwijking groter is. Meet de motor, motorkabel en onderwaterkabel apart door, en herstel/vervang defecte onderdelen.
Opmerking: Bij één-fase driedraadsmotoren zal de bedrijfswikkeling de laagste weerstand aangeven.

4. Isolatieweerstand			
a) Isolatieweerstand, MS	 TM00 1374 5092	Koppel de onderwaterkabel los van de motorbeveiliging. Meet de isolatieweerstand tussen elke fase en aarde (frame). Zorg dat de aardverbinding zorgvuldig gemaakt is.	Als de isolatieweerstand lager is dan 0,5 MΩ, dienen de motor, kabel of kabelverbindingsset te worden gerepareerd. Het is mogelijk dat de lokale regelgeving andere waarden voor de isolatieweerstand voorschrijft.
b) Isolatieweerstand, MMS	 TM00 1374 5092	Motoren buiten een put: Reinig het uiteinde van de motorkabel. Geïnstalleerde motoren: Koppel de onderwaterkabel los van de motorbeveiliging en reinig het kabeluiteinde (contactpunten). Meet de isolatieweerstand tussen elke fase en aarde (frame) met behulp van een isolatietester (500 VDC, 2 min.). Zorg dat de aardverbinding zorgvuldig gemaakt is.	Controleer de waarde op het instrument. Als de isolatiewaarde lager is dan de onderstaande waarden, verwijdert u de pomp voor controle en reparatie. De waarden gelden bij een omgevingstemperatuur van 20 °C (68 °F). Met kabel: • nieuwe motor: 4 MΩ. • gebruikte motor: 2 MΩ. Zonder onderwaterkabel: • nieuwe motor: 200 MΩ. • gebruikte motor: 20 MΩ.

11. Afvalverwijdering

Dit product, of onderdelen van dit product dienen op een milieuvriendelijke manier afgevoerd te worden:

1. Breng het naar het gemeentelijke afvaldepot.
2. Wanneer dit niet mogelijk is, neemt u dan contact op met uw Grundfos leverancier.

Wijzigingen voorbehouden.

Переклад оригінальної англійської версії.

ЗМІСТ

		Сторінка
1.	**Значення символів та написів**	**260**
2.	**Доставка та зберігання**	**261**
2.1	Доставка	261
2.2	Розпакування	261
2.3	Зберігання та розвантажування	261
3.	**Загальний опис**	**261**
3.1	Застосування	261
3.2	Рідини, що перекачуються	261
3.3	Рівень звукового тиску	261
4.	**Підготовка**	**262**
4.1	Перевірка рідини у електродвигуні	262
4.2	Вимоги щодо монтажного положення	263
4.3	Температура рідини/охолодження	264
5.	**Електричні підключення**	**265**
5.1	Загальна інформація	265
5.2	Захист електродвигуна	266
5.3	Захист від блискавки	267
5.4	Визначення розміру кабелю	268
5.5	Контроль однофазного електродвигуна MS 402	269
5.6	Підключення однофазних електродвигунів	269
6.	**Встановлення електродвигуна**	**272**
7.	**Встановлення електродвигуна на насос**	**272**
7.1	З'єднання зануреного відгалужувального кабелю з кабелем електродвигуна	273
7.2	Максимальний тиск при монтажі	273
7.3	Спускання електродвигуна	273
7.4	Частота пусків та зупинок	273
8.	**Технічне обслуговування та сервіс**	**274**
9.	**Пошук несправностей**	**274**
10.	**Перевірка електродвигуна та кабелю**	**275**
11.	**Утилізація відходів**	**276**

Попередження

Перш ніж приступати до операцій з монтажу обладнання, необхідно уважно ознайомитися з даним керівництвом з монтажу та експлуатації.

Монтаж і експлуатація повинні також виконуватися згідно з місцевими нормами і загальноприйнятими в практиці оптимальними методами.

В цих інструкціях описуються заглибні електродвигуни MS та MMS виробництва компанії Grundfos для заглибних насосів.

Ці електродвигуни не повинні бути введені в експлуатацію, поки установки, в які вони повинні бути вбудовані, не будуть задекларовані згідно відповідних директив.

1. Значення символів та написів

Попередження

Інструкції з техніки безпеки, що описані в даному керівництві з монтажу та експлуатації, не виконання яких може призвести до небезпечних наслідків для життя та здоров'я, позначені спеціальним знаком.

Попередження

Недотримання цих інструкцій може призвести до електричного шоку із небезпечними для життям та здоров'я людей наслідками.

Увага

Цей символ Ви побачите біля Інструкцій з техніки безпеки, не виконання яких може призвести до виникнення несправності або ушкодження обладнання.

Вказівка

Біля цього напису знаходяться рекомендації або вказівки, що полегшують роботу та забезпечують надійну експлуатацію обладнання.

2. Доставка та зберігання

2.1 Доставка

Заглибні електродвигуни Grundfos постачаються з підприємства-виробника у належній упаковці, у якій вони мають залишатися до моменту установки.

2.2 Розпакування

Увага

Стежте за тим, щоб не пошкодити кабель електродвигуна гострими інструментами під час розпакування електродвигуна.

Вказівка

Таблицю з паспортними даними, що поставляється разом з електродвигуном, необхідно встановити поруч з місцем монтажу.

Не піддавайте електродвигун зайвим поштовхам і ударам.

2.3 Зберігання та розвантажування

Температура зберігання

-20 - +70 °C.

Увага

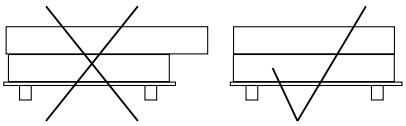
При зберіганні електродвигунів MMS необхідно не менше одного разу на місяць вручну провертати вал електродвигуна.
Якщо електродвигун зберігався перед встановленням протягом більше одного року, обертальні деталі електродвигуна слід демонтувати та перевірити перед використанням.

Електродвигун не повинен залишатися під впливом прямих сонячних променів.

Зберігання

Попередження

Забороняється ставити одну на одну коробки різного розміру.



TM05 9649 4213

Рис. 1 Настанови з вкладання коробок

2.3.1 Захист від замерзання

Якщо електродвигун повинен зберігатися після використання, він повинен зберігатися в захищеному від морозу місці, або рідина для електродвигуна повинна бути морозостійкою.

Увага

Електродвигуни виробник заповнює демінералізованою водою і тому їх слід зберігати в захищеному від морозу місці або попередньо опорожнювати.

3. Загальний опис

3.1 Застосування

Заглибні електродвигуни MS та MMS компанії Grundfos розроблені відповідно до ринкових стандартів.

Всі електродвигуни MS та MMS компанії Grundfos розміром 4, 6 та 8 дюймів підходять для привідних валів насосів, виготовлених відповідно до стандартів NEMA. Заглибні електродвигуні ідеально підходять для використання з насосами систем подачі води для іригації, регулювання рівня ґрунтових вод, підвищення тиску, перекачування технічної води та інших аналогічних цілей.

3.2 Рідини, що перекачуються

Чисті, нев'язкі, незаймисті, непальні або невибухові рідини, які не містять твердих частинок або волокон.

Максимальний вміст піску в рідині, що перекачується, не повинен перевищувати 50 г/м^3.

Електродвигуни модифікацій N, R та RE призначені для перекачування рідин, які є більш агресивними у порівнянні з питною водою.

Матеріали деталей, що контактують з рідиною:

- **MMS:** чавун DIN W.-Nr. 0.6025 та бутадієн-нітрильный каучук;
- **MMS -N:** нержавіюча сталь DIN W.-Nr. 1.4401 та бутадієн-нітрильный каучук;
- **MS/MMS -R:** нержавіюча сталь DIN W.-Nr. 1.4539 та бутадієн-нітрильный каучук;
- **MS -RE:** нержавіюча сталь DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 та фтор-каучук.

Максимальна температура рідини наводиться у розділі *4.3 Температура рідини/охолодження*.

3.3 Рівень звукового тиску

Рівень звукового тиску вимірюється у відповідності до правил, викладених у директиві ЄС стосовно машин, механізмів та машинного обладнання 98/37/EC.

Рівень звукового тиску електродвигунів MS та MMS компанії Grundfos нижчий, ніж 70 дБ(A).

4. Підготовка

Попередження

Перед початком роботи від'єднайте живлення. Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

Попередження

Щоб уникнути травми при поводженні з електродвигуном, використовуйте для підйому скобу або підіймальне вушко та кран.

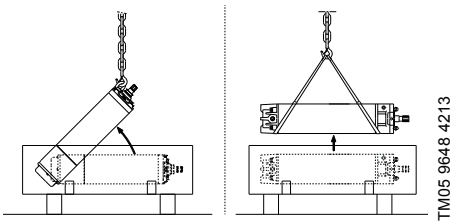


Рис. 2 Поводження з електродвигуном

4.1 Перевірка рідини у електродвигуні

Заглибні електродвигуни заповнюються на заводі спеціальною схваленою FDA нетоксичною рідиною, яка не замерзає при падінні температури до -20 °C.

Вказівка

Необхідно перевіряти рівень рідини у електродвигуні і, за необхідності, дозаповнювати електродвигун. Використовуйте водопровідну воду.

Увага

Якщо необхідно забезпечити захист від замерзання, в електродвигун можна доливати лише спеціальну рідину Grundfos. В інших випадках для заповнення електродвигуна можна використовувати водопровідну воду.

Заповнення електродвигуна рідиною слід виконувати, як описано нижче.

4.1.1 Заглибні електродвигуни MS 402 та MS 4000 компанії Grundfos

Отвір для заповнення електродвигуна рідиною розташований у таких місцях:

MS 402: у нижній частині електродвигуна;

MS 4000: у верхній частині електродвигуна.

1. Встановіть заглибний насос, як показано на рис. 3. Гвинт заливного отвору має розташовуватись у найвищій точці електродвигуна.
2. Викрутить гвинт із заливного отвору.
3. Вприскуйте рідину в електродвигун за допомогою наливного шприца (рис. 3), поки рідина не почне виливатися із заливного отвору.
4. Замініть гвинт в заливному отворі та щільно затягніть його перед тим, як змінювати положення електродвигуна.

Моменти затягування:

MS 402: 2,0 Нм;

MS 4000: 3,0 Нм.

Тепер заглибний електродвигун готовий до монтажу.

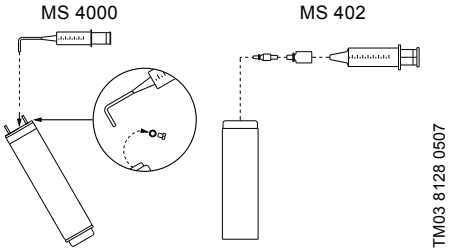


Рис. 3 Положення електродвигуна під час заливання рідини - MS 4000 та MS 402

4.1.2 Заглибні електродвигуни MS 6000 компанії Grundfos

- Якщо електродвигун доставлено зі складу, перед встановленням електродвигуна слід перевірити рівень рідини. Див. рис. 4.
- При здійсненні технічного обслуговування слід перевіряти рівень рідини. Див. рис. 4.

Процедура заливання рідини:

Отвір для заливання рідини має розташовуватись у найвищій точці електродвигуна.

1. Встановіть заглибний насос, як показано на рис. 4. Гвинт заливного отвору має розташовуватись у найвищій точці електродвигуна.
2. Викрутить гвинт із заливного отвору.
3. Вприскуйте рідину в електродвигун за допомогою наливного шприца (рис. 4), поки рідина не почне виливатися із заливного отвору.
4. Замініть гвинт в заливному отворі та щільно затягніть його перед тим, як змінювати положення електродвигуна.

Крутний момент: 3,0 Нм.

Тепер заглибний електродвигун готовий до монтажу.

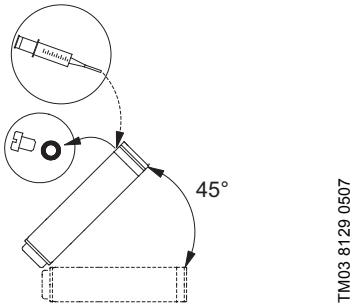


Рис. 4 Положення електродвигуна під час заливання рідини - MS 6000

4.1.3 Заглибні електродвигуни MMS6, MMS 8000, MMS 10000 та MMS 12000 компанії Grundfos

Процедура заливання рідини:

Розташуйте електродвигун під кутом 45 ° таким чином, щоб верхня його частина знаходилася вгорі. Див. рис. 5.

1. Відкрутить гвинт заливного отвору (A) і вставте в отвір лійку.
2. Наливайте водопровідну воду в електродвигун, поки рідина не почне виливатися з електродвигуна через отвір (A).

Увага

Не використовуйте рідину для електродвигуна, яка містить мастило.

3. Вийміть лійку і встановіть на місце гвинт заливного отвору (A).

Увага

Перед встановленням електродвигуна на насос після тривалого періоду зберігання змастить ущільнення вала, додавши кілька крапель води й обертаючи вал.

Заглибний електродвигун готовий для монтажу на насос.

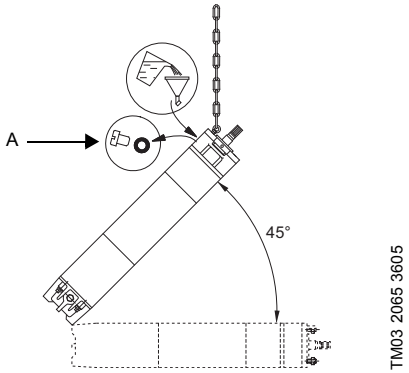


Рис. 5 Положення електродвигуна під час заливання рідини - MMS

4.2 Вимоги щодо монтажного положення

Електродвигун може бути встановлений у вертикальному або у горизонтальному положенні.

4.2.1 Електродвигуни, що можуть встановлюватися у горизонтальному положенні

Тип двигуна	Вихідна потужність 50 Гц	Вихідна потужність 60 Гц
	[кВт]	[кВт]
MS	Всі розміри	Всі розміри
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Увага

Під час роботи електродвигун повинен завжди бути повністю занурений у рідину. Дивіться NPSH данні виробника насосу.

Попередження

У разі використання електродвигуна для перекачування гарячих рідин (від 40 ° до 60 °C) слід захистити двигун та установку від доступу до них людей, наприклад, шляхом встановлення захисної огорожі.

4.3 Температура рідини/охолодження

Максимальна температура рідини та мінімальна швидкість проходження рідини навколо електродвигуна наведені у наступній таблиці.

Компанія Grundfos рекомендує встановлювати електродвигун вище фільтру свердловини для забезпечення належного охолодження електродвигуна завдяки проходженню рідини через електродвигун.

Вказівка

Якщо зазначена швидкість рідини не може бути досягнута в свердловині, має встановлюватися охолоджувальний кожух.

Якщо існує ризик утворення навколо електродвигуна осаду (наприклад, піску), для забезпечення належного охолодження електродвигуна слід використовувати охолоджувальний кожух.

Електродвигун		Монтаж		
		Потік повз електродвигун [м/с]	Вертикально	Горизонтально
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух	60 °C (~ 140 °F) Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух	60 °C (~ 140 °F) Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух
MMS6	**ПВХ-обмотки**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Поліетиленові/ поліамідні обмотки	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 ° C (~ 122 °F)	50 ° C (~ 122 °F)
MMS 8000 - 12000	**ПВХ-обмотки**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Поліетиленові/ поліамідні обмотки	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* При атмосферному тиску мінімум 1 бар (0,1 МПа).

** При атмосферному тиску мінімум 2 бар (0,2 МПа).

Вказівка

Для електродвигунів MMS6 (лише ПВХ) потужністю 37 кВт, MMS 8000 потужністю 110 кВт та MMS 10000 потужністю 170 кВт максимальна температура рідини є на 5 °C нижчою за значення, наведені у таблиці вище за текстом. Для електродвигунів MMS 10000 потужністю 190 кВт,
MMS 12000/50 Гц та MMS 12000/60 Гц потужністю від 220 кВт до 250 кВт температура є на 10 °C нижчою.

5. Електричні підключення

Попередження

Перед початком роботи від'єднайте живлення. Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

5.1 Загальна інформація

Підключення електрообладнання повинно виконуватись кваліфікованим електриком у відповідності з місцевими нормативними документами.

Напруга живлення, номінальний максимальний струм та cos φ зазначені у вкладеній табличці паспортних даних, яка повинна бути закріплена біля місця встановлення.

Необхідна якість напруги для занурених електродвигунів MS та MMS компанії Grundfos, що вимірюється на клемах електродвигуна, становить - 10 %/+ 6 % номінальної напруги під час безперервної роботи (включаючи коливання у напрузі живлення та втрати у кабелях).

Перевірте також наявність симетрії напруги в лініях живлення, тобто однакову різницю напруги між окремими фазами. Дивіться також розділ *10. Перевірка електродвигуна та кабелю*, пункт 2.

Попередження

Електродвигун повинен бути заземлений.

Електродвигун повинен підключатися до зовнішнього мережного вимикача з мінімальним повітряним зазором між контактами 3 мм для кожного з полюсів.

Якщо електродвигуни MS з вбудованим датчиком температури (Tempcon) не встановлені разом із блоком захисту електродвигуна MP 204, вони повинні бути з'єднані із конденсатором 0,47 мкФ, схваленим для міжфазної роботи (IEC 384-14) на виконання вимог директиви ЄС з EMC (2004/108/EC). Конденсатор повинен бути з'єднаний із двома фазами, із якими з'єднаний датчик температури. Див. рис. 6.

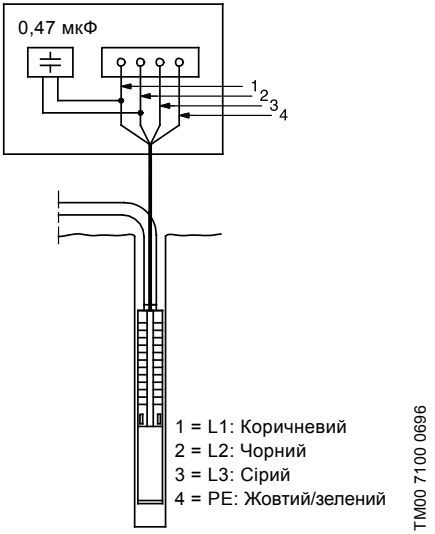


Рис. 6 Підключення конденсатора

Електродвигуни намотані для прямого пуску від мережі або для пуску перемиканням із зірки на трикутник, а пусковий струм у чотири-шість разів вищий за номінальний струм двигуна.

Час розгону електродвигуна становить лише приблизно 0,1 секунди. Прямий запуск від мережі, зазвичай, затверджений компанією-постачальником.

5.1.1 Робота з перетворювачем частоти

Трифазні заглибні електродвигуни MS можуть підключатися до перетворювача частоти.

Електродвигуни MMS з поліетиленовими/ поліамідними обмотками можуть підключатись до перетворювача частоти.

Увага

Якщо електродвигун MS з датчиком температури з'єднаний із перетворювачем частоти, вбудований у датчик плавкий запобіжник розплавиться і датчик перестане діяти. Датчик не можна знову активувати. Це означає, що електродвигун працюватиме як будь-який електродвигун без датчика температури.

Якщо необхідний датчик температури, компанія Grundfos пропонує датчик Pt100 для заглибного електродвигуна.

Увага

Під час роботи з перетворювачем частоти не рекомендується експлуатувати електродвигун при частоті, більшій за номінальну частоту (50 або 60 Гц). Під час роботи насоса, ніколи не знижуйте частоту (і, отже, швидкість) до такого рівня, коли не забезпечується необхідний потік охолоджуючої рідини через електродвигун.

Щоб уникнути пошкодження насосної частини, електродвигун повинен зупинитися, коли потік насоса падає нижче 0,1 x номінальну витрату.

В залежності від типу перетворювача частоти, він може викликати підсилення акустичного шуму від електродвигуна. Крім того, при цьому електродвигун може зазнавати шкідливого впливу піків напруги.

Цього можна уникнути шляхом встановлення синусоїдального фільтра правильного розміру між перетворювачем частоти та електродвигуном.

Компанія Grundfos рекомендує встановлення синусоїдального фільтра при використанні перетворювача частоти.

Піки напруги для заглибних електродвигунів компанії Grundfos потрібно обмежити згідно з нижченаведеною таблицею.

Тип електродвигуна	Макс. напруга $U_{пік}$	Макс. dU/dt
MS 402	650 В фаза-фаза	2000 В/мкс
MS 4000	850 В фаза-фаза	2000 В/мкс
MS 6000	850 В фаза-фаза	2000 В/мкс
MMS6	850 В фаза-заземлення	500 В/мкс
MMS 8000	850 В фаза-заземлення	500 В/мкс
MMS 10000	850 В фаза-заземлення	500 В/мкс
MMS 12000	850 В фаза-заземлення	500 В/мкс

Вказівка

Для забезпечення контролю температури електродвигуна при роботі з перетворювачем частоти компанія Grundfos рекомендує встановлення датчика Pt100 разом з реле PR 5714.

Допустимі частотні діапазони: 30-50 Гц та 30-60 Гц.

Час переведення установки в робочий режим: Не більше 3 секунд на запуск та зупинку.

5.2 Захист електродвигуна

5.2.1 Однофазні електродвигуни

Однофазні занурені електродвигуни MS 402 обладнані термовимикачем і не потребують додаткового захисту електродвигуна. Як виняток, модель MS 402 потужністю 1,1 кВт (1,5 к.с.) потребує захисту від зовнішнього джерела струму.

Попередження

Якщо електродвигун вимкнувся термовимикачем, клеми електродвигуна знаходяться у робочому стані.
Коли електродвигун достатньою мірою охолоне, він запуститься автоматично.

Однофазні заглибні електродвигуни MS 4000 повинні бути захищені. Захисний пристрій може бути вбудований у блок керування або може знаходитися окремо.

5.2.2 Трифазні електродвигуни

Електродвигуни MS постачаються із вбудованим датчиком температури або без такого датчика.

Електродвигуни з вбудованим та робочим датчиком температури повинні бути захищені за допомогою:

- автомата захисту електродвигуна з термореле або
- блоку захисту електродвигуна MP 204 та контактора (контакторів).

Електродвигуни без датчика або з неробочим датчиком температури повинні бути захищені за допомогою:

- автомата захисту електродвигуна з термореле або
- блоку захисту електродвигуна MP 204 та контактора (контакторів).

Електродвигуни MMS не мають вбудованого датчика температури. Як допоміжний можна придбати датчик температури Pt100.

Електродвигуни з датчиком Pt100 повинні бути захищені за допомогою:

- автомата захисту електродвигуна з термореле або
- блоку захисту електродвигуна MP 204 та контактора (контакторів).

Двигуни без датчика Pt100 повинні бути захищені за допомогою:

- автомата захисту електродвигуна з термореле з макс. класом відключення 10 згідно з IEC 60947-4-1 або
- блоку захисту електродвигуна MP 204 та контактора (контакторів).

5.2.3 Необхідні установки автомата захисту електродвигуна

Для електродвигунів з блоком захисту електродвигуна MP 204 компанія Grundfos рекомендує використання спеціальної кривої відключення з P-характеристиками при настройці U_n, помноженій 5, для 1 секунди.

Для холодних електродвигунів час відключення від автомата захисту електродвигуна повинен бути менше ніж десять секунд і в п'ять разів більше ніж максимальний номінальний струм електродвигуна.

Максимальний час запуску і зупинки всіх заглибних електродвигунів MMS компанії Grundfos становить 3 секунди (мінімум 30 Гц).

Увага ***У разі невиконання цієї вимоги гарантія на електродвигун буде визнана недійсною.***

З метою забезпечення оптимального захисту заглибного електродвигуна відрегулюйте автомат захисту електродвигуна згідно з наступними рекомендаціями:

1. Встановіть автомат захисту двигуна на максимальний номінальний струм електродвигуна.
2. Запустить електродвигун і дайте йому попрацювати протягом півгодини зі звичайним навантаженням.
3. Повільно зменшуйте струм відключення за допомогою регулятора, поки не буде досягнуте граничне значення для вимкнення електродвигуна.
4. Збільшіть встановлене значення перевантаження на 5 %.

Максимально дозволеною величиною є встановлений заводом-виробником максимальний номінальний струм електродвигуна.

Для електродвигунів, встановлених на пуск за схемою "зірка-трикутник", автомат захисту електродвигуна повинен бути встановлений згідно з процедурою, наведеною вище, але максимальне значення повинне бути на рівні максимального номінального струму x 0,58.

Максимально допустимий час для пуску електродвигуна перемиканням із зірки на трикутник або автотрансформаторного запуску становить 2 секунди.

5.3 Захист від блискавки

Установка може бути оснащена спеціальним пристроєм для захисту електродвигуна від стрибків напруги в лініях живлення при ударах блискавки на місцевості. Див. рис. 7.

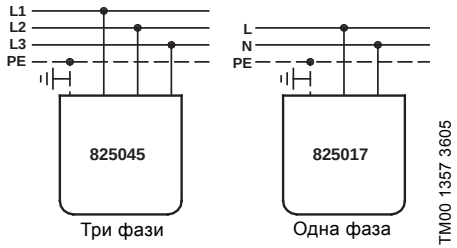


Рис. 7 Підключення захисного пристрою проти перенапруги

Проте захисний пристрій проти перенапруги не забезпечить захист електродвигуна від прямого удару блискавки.

Захисний пристрій проти перенапруги має бути з'єднаний із установкою максимально близько до електродвигуна і завжди у відповідності до нормативних документів. Зверніться до компанії Grundfos з питань захисних пристроїв проти блискавки.

Проте заглибні електродвигуни MS 402 не вимагають ніякого додаткового захисту від блискавки, оскільки вони мають високий рівень ізоляції.

Зверніться по спеціальний комплект швидкороз'ємної муфти з вбудованим пристроєм захисту від перенапруги, доступний для заглибних електродвигунів компанії Grundfos розміром 4 дюйми (продукт № 799911/799912).

5.4 Визначення розміру кабелю

Увага

Розмір кабелів заглибних електродвигунів підбирається для занурення в рідину та необов'язково має достатній поперечний переріз для прокладання у повітрі.

Слід упевнитися в тому, що занурений відгалужувальний кабель може витримувати постійне занурення у конкретну рідину при конкретній температурі.

Поперечний переріз (q) кабелю повинен задовольняти таким вимогам:

- Заглибний відгалужувальний кабель повинен мати розмір, що відповідає вказаному максимальному номінальному струму (I_n) електродвигуна.
- Поперечний переріз має бути достатнім для витримування кабелем перепадів напруги.

Компанія Grundfos може постачати занурені відгалужувальні кабелі для широкого діапазону застосувань. Для визначення правильного розміру кабелю компанія Grundfos пропонує інструмент для визначення розміру на USB-накопичувачі, який постачається разом з електродвигуном.

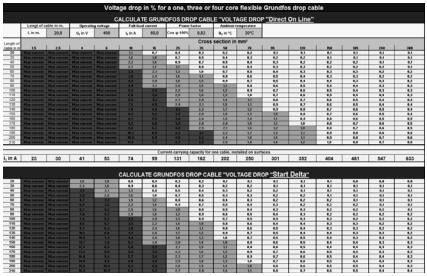


Рис. 8 Інструмент для визначення розміру

Інструмент для визначення розміру забезпечує точний розрахунок перепаду напруги на заданому поперечному перерізі на основі наступних параметрів:

- довжина кабелю
- робоча напруга
- струм при повному навантаженні
- коефіцієнт потужності
- температура навколишнього середовища.

Перепад напруги можна розрахувати як для прямого пуску від мережі, так і для пуску перемиканням із зірки на трикутник.

Для мінімізації експлуатаційних видатків можна збільшити поперечний переріз кабелю. Це є рентабельним, тільки якщо свердловина забезпечує необхідний простір та якщо час роботи насоса є великим. Крім того, інструмент для визначення розміру має обчислювач утрат потужності, який показує потенційну економію за рахунок збільшення поперечного перерізу.

В якості альтернативи інструменту для визначення розміру кабелю підбирайте поперечний переріз на основі значень струму заданих кабелів.

Поперечний переріз зануреного відгалужувального кабелю повинен бути достатньо великим, щоб задовольняти вимогам стосовно якості напруги, зазначеним у розділі *5.1 Загальна інформація*.

Визначте перепад напруги для поперечного розрізу зануреного відгалужувального кабелю за допомогою діаграм на сторінках 452 та 453.

Використовуйте наступну формулу:

I = Максимальний номінальний струм електродвигуна.

Для пуску за схемою "зірка-трикутник", I = максимальний номінальний струм електродвигуна x 0,58.

Lx = Довжина кабелю, перетворена на перепад 1 % номінальної напруги.

$$Lx = \frac{\text{довжина відгалужувального кабелю}}{\text{допустимий перепад напруги у \%}}$$

q = Поперечний переріз зануреного відгалужувального кабелю.

Проведіть пряму лінію між дійсною величиною I та величиною Lx. У точці, де ця лінія перетинає q-вісь, виберіть поперечний переріз, що знаходиться одразу ж над перетином.

Діаграми створені на основі таких формул:

Однофазний заглибний електродвигун

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Трифазний заглибний електродвигун

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Довжина зануреного відгалужувального кабелю [м]

U = Номінальна напруга [В]

ΔU = Перепад напруги [%]

I = Максимальний номінальний струм електродвигуна [A]

cos φ = 0,9

ρ = Питомий опір: 0,02 [Оммм^2/м]

q = Поперечний розріз зануреного відгалужувального кабелю [мм^2]

sin φ = 0,436

XI = Індукційний опір: 0,078 x 10^{-3} [Ом/м].

5.5 Контроль однофазного електродвигуна MS 402

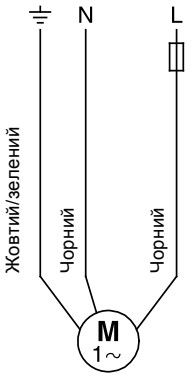
Попередження

Однофазні занурені електродвигуни MS 402 < потужністю 1,1 кВт мають захист електродвигуна, що вимикає електродвигун у разі виникнення надмірних температур обмотки, тоді як електродвигун й далі живиться напругою. Це допускається, якщо електродвигун є частиною системи контролю.

5.6 Підключення однофазних електродвигунів

5.6.1 Дводротові електродвигуни

Дводротові електродвигуни MS 402 мають пристрій захисту електродвигуна та пускач і тому можуть бути безпосередньо з'єднані з електромережею. Див. рис. 9.



TM00 1358 5092

Рис. 9 Дводротові електродвигуни

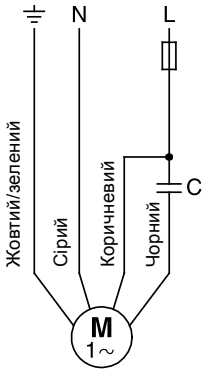
5.6.2 Електродвигуни PSC

Електродвигуни PSC підключаються до мережі через операційний конденсатор, який повинен бути розрахований на безперервну роботу.

Оберіть правильний розмір конденсатора з наступної таблиці:

Електродвигун [кВт]	Конденсатор
0,25	12,5 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,37	16 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,55	20 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,75	30 мкФ / 400 В / 50 Гц
1,10	40 мкФ / 400 В / 50 Гц
1,50	50 мкФ / 400 В / 50 Гц
2,20	75 мкФ / 400 В / 50 Гц

Електродвигуни MS 402 PSC < потужністю 1,1 кВт мають вбудований захист двигуна і повинен з'єднуватись із електромережею, як показано на рис. 10.



TM00 1359 5092

Рис. 10 Електродвигуни PSC

5.6.3 Трьохдротові електродвигуни

Трьохдротові електродвигуни MS 402 мають вбудований захист електродвигуна та повинні з'єднуватись із електромережею через блок керування SA-SPM 5, 7 або 8 компанії Grundfos без захисту електродвигуна.

Трьохдротові електродвигуни MS 4000 повинні з'єднуватись із електромережею через блок керування SA-SPM 5, 7 або 8 компанії Grundfos із захистом електродвигуна.

Якщо використовується звичайний автомат захисту електродвигуна, електричне підключення повинне здійснюватися так, як описано нижче.

5.6.4 Перевірка напрямку обертання

Коли електродвигун підключено до джерела живлення, перевірте напрямок обертання:

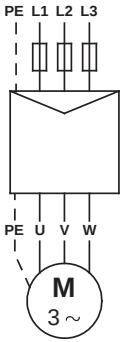
1. Капніть декілька крапель води на ущільнення валу перед запуском.
2. Запустіть електродвигун та перевірте напрямок його обертання за валом електродвигуна. У насосів SP компанії Grundfos напрямок обертання повинен бути проти годинникової стрілки.
3. Порівняйте результат точки 1 з вимогами до насосу.
4. Поміняйте два підключення фаз місцями у тому випадку, якщо напрямок обертання є невірним. Якщо електродвигуни з'єднані для пуску перемиканням із зірки на трикутник, замініть U1 на V1, а U2 на V2.

5.6.5 Електродвигуни для прямого пуску від мережі

Схема підключення заглибних електродвигунів Grundfos, намотаних для прямого пуску від мережі, наводиться у наступній таблиці та рис. 11.

Електромережа	Кабель/підключення
	Електродвигуни Grundfos, 6 та 4 дюйми
PE (Захисне заземлення)	PE (жовтий/зелений)
L1	U (коричневий)
L2	V (чорний)
L3	W (сірий)

Перевірте напрямок обертання, як це описано у розділі *5.6.4 Перевірка напрямку обертання*.



TM03 2099 3705

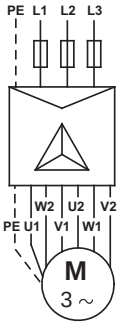
Рис. 11 Електродвигуни для прямого пуску від мережі

5.6.6 Електродвигуни для пуску перемиканням із зірки на трикутник

Схема підключення заглибних електродвигунів Grundfos для пуску перемиканням із зірки на трикутник наводиться у наступній таблиці та рис. 12.

Підключення	Електродвигуни Grundfos, 6 дюймів
PE (Захисне заземлення)	Жовтий/зелений
U1	Коричневий
V1	Чорний
W1	Сірий
W2	Коричневий
U2	Чорний
V2	Сірий

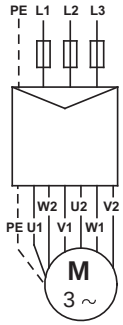
Перевірте напрямок обертання, як це описано у розділі *5.6.4 Перевірка напрямку обертання*.



TM03 2100 3705

Рис. 12 Електродвигуни для пуску перемиканням із зірки на трикутник

Якщо пуск електродвигуна перемиканням із зірки на трикутник не потрібен, а необхідний прямий пуск від мережі при повній напрузі, підключення занурених електродвигунів має бути виконане, як показано на рис. 13.



TM03 2101 3705

Рис. 13 Електродвигуни для прямого пуску від мережі

5.6.7 Підключення у випадку невстановленого маркування кабелю/з'єднання

Якщо невідомо місце з'єднання окремих дротів з електромережею, для забезпечення правильного напрямку обертання дійте таким чином:

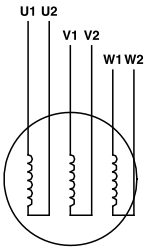
Електродвигуни для прямого пуску від мережі

Під'єднайте електродвигун до електромережі у такий спосіб, який ви вважаєте правильним.

Після цього перевірте напрямок обертання, як це описано у розділі *5.6.4 Перевірка напрямку обертання*.

Електродвигуни для пуску перемиканням із зірки на трикутник

Визначте обмотки електродвигуна за допомогою омметру, і позначте пари виводів для окремих обмоток відповідно: U1-U2, V1-V2 та W1-W2. Див мал. 14.



TM00 1367 5092

Рис. 14 Невстановлене маркування кабелю/з'єднання - електродвигуни, призначені для пуску перемиканням із зірки на трикутник

Якщо необхідний пуск електродвигуна перемиканням із зірки на трикутник, з'єднайте виводи, як показано на рис. 12.

Якщо необхідний прямий пуск електродвигуна від мережі, виводи мають бути з'єднані, як показано на рис. 13.

Після цього перевірте напрямок обертання, як це описано у розділі *5.6.4 Перевірка напрямку обертання*.

5.6.8 Плавний пускач

Компанія Grundfos рекомендує використовувати лише плавні пускачі, які дозволяють контролювати рівень напруги на всіх трьох фазах і які оснащені перемичкою.

Час переведення установки в робочий режим: максимум 3 секунди.

Для отримання докладнішої інформації зверніться до постачальника плавного пускача або до компанії Grundfos.

5.6.9 Перетворювач частоти

Трифазні заглибні електродвигуни MS можуть підключатися до перетворювача частоти.

Вказівка

Для забезпечення контролю температури електродвигуна компанія Grundfos рекомендує встановлення датчика Pt100 разом з реле PR 5714.

Допустимі частотні діапазони: 30-50 Гц та 30-60 Гц.

Час переведення установки в робочий режим: не більше 3 секунд на запуск та зупинку.

В залежності від типу перетворювача частоти, він може викликати підсилення акустичного шуму від електродвигуна. Крім того, при цьому електродвигун може зазнавати шкідливого впливу піків напруги. Цього можна уникнути шляхом встановлення LC-фільтра або навіть краще синусоїдального фільтра між перетворювачем частоти та електродвигуном.

Для отримання докладнішої інформації зверніться до постачальника перетворювача частоти або до компанії Grundfos.

6. Встановлення електродвигуна

Попередження

Перед початком роботи від'єднайте живлення. Переконайтеся, що електроживлення не може бути випадково ввімкнене.

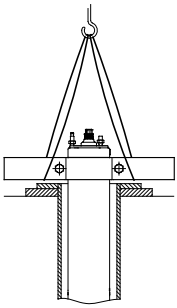
7. Встановлення електродвигуна на насос

1. Під час експлуатації електродвигуна використовуйте скоби для труб.

Попередження

Якщо електродвигун має бути встановлений на насосі біля гирла свердловини, переконайтеся, що використовуються відповідні скоби для труб.

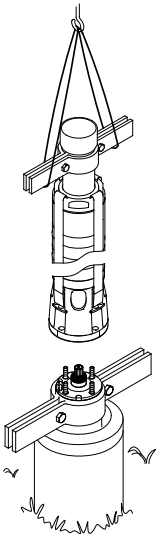
2. Встановіть електродвигун у вертикальному положенні у гирлі свердловини. Див. рис. 15.



TM00 5259 2402

Рис. 15 Електродвигун у вертикальному положенні

3. Підніміть насос за допомогою скоб для труб, вставлених у стояк. Див. рис. 16.



TM02 5263 2502

Рис. 16 Підняття насоса в потрібне положення

4. Встановіть насос на верхню частину електродвигуна.
5. Встановіть та затягніть гайки до моментів затягування, які наведені нижче.

Увага

Слід упевнитися в тому, що муфта між насосом та електродвигуном зчеплена належним чином.

Діаметр болтів насоса/ електродвигуна	Момент затягування [Нм]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 З'єднання зануреного відгалужувального кабелю з кабелем електродвигуна

Перед приєднанням зануреного відгалужувального кабелю до електродвигуна слід упевнитися в тому, що розетка кабельного роз'єму є чистою і сухою.

Щоб полегшити процедуру монтажу кабелю, слід змастити гумові частини кабельної вилки непровідною силіконовою пастою.

Затягніть гвинти, які тримають кабель, з наступними моментами затягування:

MS 402: 2,0 Нм;

MS 4000: 3,0 Нм;

MS 6000: 4,5 Нм;

MMS6: 20 Нм;

MMS 8000: 18 Нм;

MMS 10000: 18 Нм;

MMS 12000: 15 Нм.

З'єднайте кабель електродвигуна з відгалужувальним кабелем, використовуючи фірмові кінцеві кабельні пристрої компанії Grundfos, такі як термоусадна трубка типу KM або кінцевий кабельний пристрій типів M0 - M4.

За необхідності вкоротіть кабель електродвигуна для того, щоб він завжди знаходився в середовищі насоса перед з'єднанням кабелю, як вказано вище.

7.2 Максимальний тиск при монтажі

MS 402: 150 м вод. ст.

MS 4000: 600 м вод. ст.

MS 6000: 600 м вод. ст.

MMS: 600 м вод. ст.

7.3 Спускання електродвигуна

Компанія Grundfos рекомендує перевірити свердловину за допомогою нутроміру перед опусканням електродвигуна для забезпечення безперешкодного проходження насосу.

Обережно опустити насос у свердловину, щоб не пошкодити кабель електродвигуна та занурений відгалужувальний кабель.

Увага ***Не опускайте або не підіймайте за допомогою кабелю електродвигуна.***

7.4 Частота пусків та зупинок

Тип електродвигуна		Кількість пусків
MS 402		• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 100 запусків за годину. • Максимум 300 запусків за день.
MS 4000		• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 100 запусків за годину. • Максимум 300 запусків за день.
MS 6000		• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 30 запусків за годину. • Максимум 300 запусків за день.
MMS6	**ПВХ-обмотки**	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 3 запуски за годину. • Максимум 40 запусків за день.
	Поліетиленові/поліамідні обмотки	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 10 запусків за годину. • Максимум 70 запусків за день.
MMS 8000	**ПВХ-обмотки**	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 3 запуски за годину. • Максимум 30 запусків за день.
	Поліетиленові/поліамідні обмотки	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 8 запусків за годину. • Максимум 60 запусків за день.
MMS 10000	**ПВХ-обмотки**	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 2 запуски за годину. • Максимум 20 запусків за день.
	Поліетиленові/поліамідні обмотки	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 6 запусків за годину. • Максимум 50 запусків за день.
MMS 12000	**ПВХ-обмотки**	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 2 запуски за годину. • Максимум 15 запусків за день.
	Поліетиленові/поліамідні обмотки	• Рекомендується запускати мінімум 1 раз на рік. • Максимум 5 запусків за годину. • Максимум 40 запусків за день.

8. Технічне обслуговування та сервіс

Електродвигуни не потребують технічного обслуговування.

Всі електродвигуни прості в обслуговуванні.

Набори та інструменти для технічного обслуговування можна придбати у компанії Grundfos.

Електродвигуни можуть проходити технічне обслуговування у сервісних центрах компанії Grundfos.

Попередження

Якщо електродвигун використовувався у рідині, що є шкідливою для здоров'я або токсичною, електродвигун повинен класифікуватися як забруднений. Перед початком обслуговування очистіть електродвигун належним чином. Пам'ятайте про те, що рідина електродвигуна може бути також забруднена.

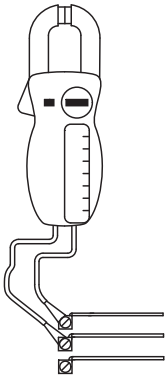
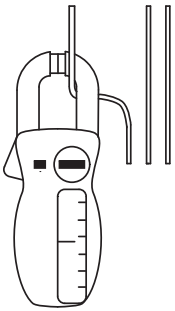
Якщо ви хочете залучити компанію Grundfos до проведення технічного обслуговування електродвигуна, необхідно докладно повідомити Grundfos про можливе забруднення, тощо, до того моменту, коли електродвигун буде доставлений для здійснення технічного обслуговування. В іншому разі компанія Grundfos може відмовитися прийняти електродвигун на обслуговування.

Будь-які витрати на повернення електродвигуна сплачує клієнт.

9. Пошук несправностей

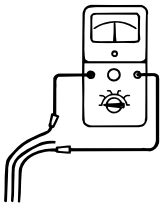
Несправність	Причина	Спосіб усунення
1. Електродвигун не працює.	a) Перегоріли плавкі запобіжники.	Замініть запобіжники. Якщо нові запобіжники знову перегорають, потрібно перевірити електричну мережу та занурений відгалужувальний кабель.
	b) Спрацював автомат диференційного захисту або зовнішній автомат захисту.	Увімкніть автомат захисту.
	c) Відсутня подача електроенергії.	Зверніться в компанію, яка постачає електроенергію.
	d) Спрацював автомат захисту електродвигуна.	Перевстановіть автомат захисту електродвигуна (автоматично або можливо вручну). Якщо він спрацьовує знову, перевірте напругу. Якщо напруга в порядку, див. пункти e) - h).
	e) Автомат захисту електродвигуна/контактор несправний.	Замініть автомат захисту електродвигуна/контактор.
	f) Пускач несправний.	Відремонтуйте/замінить пускач.
	g) Схема керування перервалася або несправна.	Перевірте електричну установку.
	h) Насос/занурений відгалужувальний кабель несправний.	Відремонтуйте/замінить насос/кабель.

10. Перевірка електродвигуна та кабелю

1. Напруга живлення	 TM00 1371 5092	Виміряйте напругу між фазами за допомогою вольтметру. На однофазних електродвигунах вимірюйте між фазою та нейтральним дротом або між двома фазами, залежно від типу живлення. Підключіть вольтметр до клем у автоматі захисту електродвигуна.	Коли електродвигун навантажений, напруга має бути в межах діапазону, зазначеного в розділі *5.1 Загальна інформація*. Електродвигун може згоріти, якщо є великі коливання напруги. Великі коливання напруги свідчать про погану напругу, і електродвигун слід зупинити до усунення несправності.
2. Споживання електроенергії	 TM00 1372 5092	Виміряйте силу струму на кожній фазі під час роботи насоса при постійному напорі (якщо можливо, в режимі найбільшого навантаження електродвигуна). Дані щодо максимального робочого струму див. на табличці з паспортними даними.	На трифазних електродвигунах різниця між струмом у фазі з найбільшим споживанням електроенергії та струмом у фазі з найменшим споживанням електроенергії не повинна перевищувати 5 %. Якщо різниця перевищує цю величину або якщо сила струму перевищує номінальну силу струму, можуть мати місце наступні несправності: • Контакти автомата захисту електродвигуна перегоріли. – Замініть контакти або блок керування для однофазної роботи. • Погане з'єднання на клемах, можливо, у кабельному з'єднанні. – Див. пункт 3. • Занадто висока або занизька напруга живлення. – Див. пункт 1. • Обмотки електродвигуна закорочені або частково роз'єднані. – Див. пункт 3. • Пошкоджений насос спричинює перевантаження електродвигуна. – Витягніть насос для проведення ремонту. • Величина опору обмотки електродвигуна має надто великі відхилення (трифазний електродвигун). – Приведіть фази у належний стан для забезпечення більш однорідного навантаження. Якщо це не допоможе, див. пункт 3.

Пункти 3 та 4: Вимірювання не є необхідним, якщо напруга живлення та струм споживання є стандартними.

3. Опір обмотки



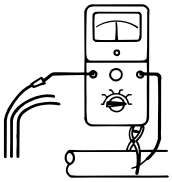
TM00 1373 5092

Від'єднайте занурений кабель від автомата захисту електродвигуна.
Виміряйте опір обмотки між клемами зануреного кабелю.

Трифазні електродвигуни: Відхилення між максимальним та мінімальним значенням не повинно перевищувати 10 %. Якщо відхилення більше, витягніть насос. Виконайте окремі вимірювання електродвигуна, кабелю двигуна та заглибного кабелю, а також відремонтуйте/замінить несправні деталі.
Примітка. На однофазних 3-дротових електродвигунах робоча обмотка розрахована на найнижче значення опору.

4. Опір ізоляції

a) Опір ізоляції, MS

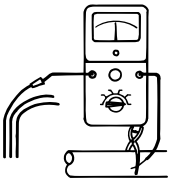


TM00 1374 5092

Від'єднайте занурений кабель від автомата захисту електродвигуна.
Виміряйте опір ізоляції від кожної фази до землі (корпус). Переконайтеся, що заземлення було виконано належним чином.

Якщо опір ізоляції менше 0,5 МОм, електродвигун слід витягти для проведення ремонту електродвигуна або кабелю.
Місцеві нормативні документи можуть встановлювати інші параметри для опору ізоляції.

b) Опір ізоляції, MMS



TM00 1374 5092

Електродвигуни, що розташовані за межами свердловини:
Очистіть кабельний кінець електродвигуна.
Встановлені електродвигуни:
Від'єднайте занурений відгалужувальний кабель від автомата захисту електродвигуна та очистіть кабельний кінець (контактні точки).
Виміряйте опір ізоляції від кожної фази до землі (корпус), використовуючи пристрій для вимірювання ізоляції (500 В постійного струму, 2 хв.).
Переконайтеся, що заземлення було виконано належним чином.

Перевірте клапан на приборі.
Якщо опір ізоляції нижчий за значення, наведені нижче, витягніть насос для перевірки та ремонту.

Значення наведені для температури навколишнього середовища 20 °C (68 °F).
З кабелем:
- новий електродвигун: 4 МОм.
- використаний електродвигун: 2 МОм.

Без заглибного кабелю:
- новий електродвигун: 200 МОм.
- використаний електродвигун: 20 МОм.

11. Утилізація відходів

Даний виріб, а також вузли і деталі повинні збиратися і видалятися відповідно до вимог екології:

1. Використовуйте державні або приватні служби збору сміття.
2. Якщо такі організації або фірми відсутні, зв'яжіться з найближчою філією або Сервісним центром Grundfos.

Зберігається право на внесення технічних змін.

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego.

SPIS TREŚCI

		Strona
1.	**Symbole stosowane w tej instrukcji**	**277**
2.	**Dostawa i składowanie**	**278**
2.1	Dostawa	278
2.2	Rozpakowanie	278
2.3	Składowanie i obsługa	278
3.	**Opis ogólny**	**278**
3.1	Obszary zastosowań	278
3.2	Ciecze tłoczone	278
3.3	Poziom ciśnienia akustycznego	278
4.	**Przygotowanie**	**279**
4.1	Kontrola poziomu cieczy w silniku	279
4.2	Wymagania montażowe	280
4.3	Temperatura cieczy/chłodzenie silnika	281
5.	**Podłączenie elektryczne**	**282**
5.1	Informacje ogólne	282
5.2	Zabezpieczenie silnika	283
5.3	Ochrona odgromowa	284
5.4	Dobór kabla	285
5.5	Sterowanie silników jednofazowych MS 402	286
5.6	Podłączenie silników jednofazowych	286
6.	**Montaż silnika**	**289**
7.	**Łączenie silnika z pompą**	**289**
7.1	Montaż kabla podwodnego do silnika	290
7.2	Maksymalne ciśnienie instalacji	290
7.3	Opuszczanie silnika	290
7.4	Częstotliwość załączania i wyłączania	290
8.	**Konserwacja i serwis**	**291**
9.	**Przegląd zakłóceń**	**291**
10.	**Sprawdzenie silnika i kabla**	**292**
11.	**Utylizacja**	**293**

Ostrzeżenie

Przed montażem należy przeczytać niniejszą instrukcję montażu i eksploatacji. Wszelkie prace montażowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami lokalnymi i z zachowaniem ogólnie przyjętych zasad montażu urządzeń elektromechanicznych.

Niniejsza instrukcja dotyczy podwodnych silników Grundfos MS i MMS do pomp głębinowych.

Silniki nie mogą zostać uruchomione, jeżeli instalacja, w której są zamontowane, nie posiada deklaracji zgodności z odpowiednimi dyrektywami.

1. Symbole stosowane w tej instrukcji

Ostrzeżenie

Podane w niniejszej instrukcji wskazówki bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie może stworzyć zagrożenie dla życia i zdrowia, oznakowano specjalnie ogólnym symbolem ostrzegawczym "Znak bezpieczeństwa wg DIN 4844-W00".

Ostrzeżenie

Zlekceważenie ostrzeżenia może prowadzić do porażenia elektrycznego, które w konsekwencji może powodować poważne obrażenia ciała lub śmierć personelu obsługującego.

UWAGA

Symbol ten znajduje się przy wskazówkach bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie stwarza zagrożenie dla maszyny lub jej działania.

RADA

Tu podawane są rady i wskazówki ułatwiające pracę lub zwiększające pewność eksploatacji.

2. Dostawa i składowanie

2.1 Dostawa

Silniki podwodne firmy Grundfos dostarczane są z fabryki w odpowiednim opakowaniu, w którym powinny pozostać do czasu montażu.

2.2 Rozpakowanie

UWAGA

Podczas odpakowywania silnika należy zachować ostrożność i unikać uszkodzenia kabla silnika ostrymi narzędziami.

RADA

Oddzielna tabliczka znamionowa, dostarczona wraz z silnikiem, musi być zamocowana w pobliżu miejsca montażu.

Nie narażać silnika na niepotrzebne uderzenia ani wstrząsy.

2.3 Składowanie i obsługa

Temperatura składowania

od -20 do +70 °C.

UWAGA

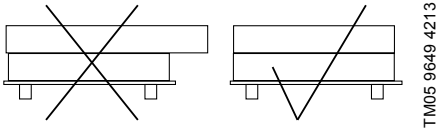
W przypadku składowania silników MMS ich wał musi być obracany ręcznie przynajmniej raz w miesiącu. Jeżeli silnik był składowany przed montażem dłużej niż jeden rok, przed użyciem należy zdemontować i sprawdzić jego części ruchome.

Nie wystawiać silnika na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

Warunki składowania

Ostrzeżenie

Nie układać opakowań o różnej długości jednego na drugim.



TM05 9649 4213

Rys. 1 Wytyczne dotyczące układania opakowań

2.3.1 Zabezpieczenie przed mrozem

Jeśli konieczne jest składowanie silnika po użyciu, to należy go składować w miejscu zabezpieczonym przed mrozem, względnie ciecz wypełniająca silnik musi być cieczą niezamarzającą.

UWAGA

Silniki są fabrycznie wypełnione wodą zdemineralizowaną, dlatego muszą być składowane w miejscu zabezpieczonym przed mrozem lub opróżnione przed składowaniem.

3. Opis ogólny

3.1 Obszary zastosowań

Elektryczne silniki podwodne MS i MMS firmy Grundfos zostały zaprojektowane zgodnie ze standardami rynkowymi.

Wszystkie silniki MS i MMS 4", 6" i 8" zostały zaprojektowane tak, aby pasowały do końcówek pomp wykonanych zgodnie ze standardami NEMA. Silniki te idealnie nadają się do pomp dostarczających wodę do nawadniania, regulujących poziom wód gruntowych, podwyższających ciśnienie, tłoczących wodę przemysłową i do innych podobnych zastosowań.

3.2 Ciecze tłoczone

Czyste, rzadkie, niepalne, nieagresywne i niewybuchowe ciecze bez cząstek stałych i włóknistych.

Maksymalna zawartość piasku w pompowanej cieczy nie może przekraczać 50 g/m^3.

Silniki w wersji N, R i RE przeznaczone są do tłoczenia cieczy o agresywności wyższej od agresywności wody pitnej.

Materiały będące w kontakcie z cieczą:

- **MMS:** żeliwo wg DIN Mat. nr 0.6025 i kauczuk NBR.
- **MMS -N:** stal nierdzewna wg DIN Mat. nr 1.4401 i kauczuk NBR.
- **MS/MMS -R:** stal nierdzewna wg DIN Mat. nr 1.4539 i kauczuk NBR.
- **MS -RE:** stal nierdzewna wg DIN Mat. nr 1.4539/ 1.4517 i kauczuk FKM.

Maksymalna temperatura cieczy określona jest w rozdziale *4.3 Temperatura cieczy/chłodzenie silnika*.

3.3 Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego zmierzono zgodnie z zasadami podanymi w dyrektywie maszynowej 98/37/WE.

Poziom ciśnienia akustycznego silników MS i MMS firmy Grundfos jest mniejszy niż 70 dB(A).

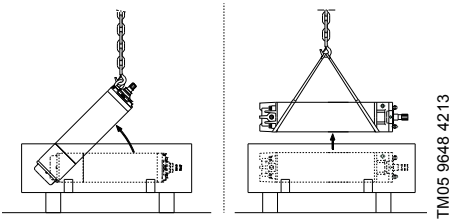
4. Przygotowanie

Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne. Upewnić się, że zasilanie nie może zostać przypadkowo włączone.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć urazów związanych z obchodzeniem się z silnikiem, podczas podnoszenia należy korzystać z zawiesi lub uchwytów do podnoszenia i żurawia.



Rys. 2 Przenoszenie silnika

4.1 Kontrola poziomu cieczy w silniku

Elektryczne silniki głębinowe fabrycznie wypełnione są specjalną, zatwierdzoną przez FDA, nietoksyczną cieczą, odporną na zamarzanie do temperatury -20 °C.

RADA

Poziom cieczy w silniku musi być sprawdzany i, w razie konieczności, należy uzupełniać zawartość cieczy. Użyć wody wodociągowej.

UWAGA

Jeśli konieczne jest zabezpieczenie przed zamarzaniem, do napełniania silnika należy używać specjalnej cieczy firmy Grundfos. W pozostałych przypadkach należy używać wody wodociągowej.

Uzupełnianie cieczy przeprowadza się w sposób opisany poniżej.

4.1.1 Silniki głębinowe Grundfos MS 402 i MS 4000

Otwory do napełniania silnika cieczą znajdują się w następujących miejscach:

MS 402: w dolnej części silnika.

MS 4000: w górnej części silnika.

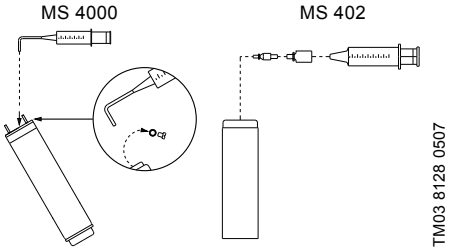
1. Ustawić silnik podwodny w pozycji przedstawionej na rys. 3. Korek zamykający otwór wlewowy musi znajdować się w najwyższym punkcie silnika.
2. Wykręcić korek zamykający z otworu wlewowego.
3. Wstrzyknąć ciecz do silnika za pomocą strzykawki do napełniania (rys. 3), dopóki ciecz nie zacznie wypływać z powrotem z otworu wlewowego.
4. Przed zmianą ustawienia silnika umieścić korek zamykający w otworze wlewowym i dokręcić go całkowicie.

Momenty dokręcania:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Silnik podwodny jest w tym momencie gotowy do montażu.



Rys. 3 Pozycja silnika podczas napełniania - MS 4000 i MS 402

4.1.2 Silniki podwodne Grundfos MS 6000

- Jeśli silnik dostarczany jest z magazynu, przed montażem należy sprawdzić poziom cieczy w silniku. Zob. rys. 4.
- Poziom cieczy musi być sprawdzony również podczas serwisowania silnika. Zob. rys. 4.

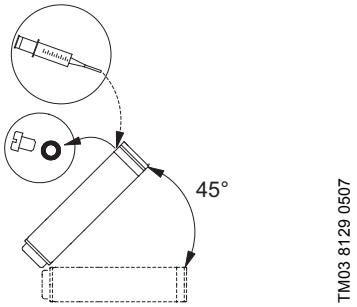
Procedura napełniania:

Otwór wlewowy znajduje się w górnej części silnika.

1. Ustawić silnik podwodny w pozycji przedstawionej na rys. 4. Korek zamykający otwór wlewowy musi znajdować się w najwyższym punkcie silnika.
2. Wykręcić korek zamykający z otworu wlewowego.
3. Wstrzyknąć ciecz do silnika za pomocą strzykawki do napełniania (rys. 4), dopóki ciecz nie zacznie wypływać z powrotem z otworu wlewowego.
4. Przed zmianą ustawienia silnika umieścić korek zamykający w otworze wlewowym i dokręcić go całkowicie.

Moment dokręcania: 3,0 Nm.

Silnik podwodny jest w tym momencie gotowy do montażu.



Rys. 4 Pozycja silnika podczas napełniania - MS 6000

4.1.3 Silniki podwodne Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 i MMS 12000

Procedura napełniania:

Silnik należy ustawić pod kątem 45 °, tak aby jego górna część znajdowała się wyżej. Zob. rys. 5.

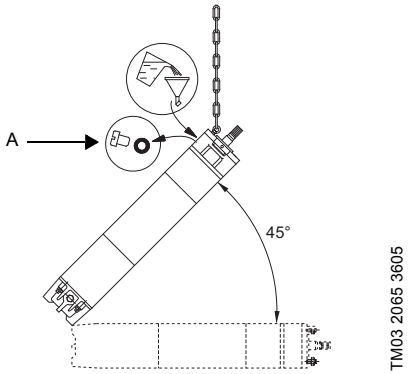
1. Wykręcić korek (A) i umieścić lejek w otworze.
2. Wlewać do silnika wodę wodociągową, dopóki ciecz z wnętrza silnika nie zacznie wypływać przez otwór wlewowy (A).

UWAGA ***Nie używać cieczy zawierających olej.***

3. Wyjąć lejek i wkręcić z powrotem korek (A).

UWAGA ***Przed połączeniem silnika z pompą po dłuższym okresie jego składowania należy nasmarować uszczelnienie wału, wpuszczając kilka kropel wody i obracając wałem.***

Do silnika podwodnego można podłączyć pompę i zamontować go w miejscu docelowym.



Rys. 5 Pozycja silnika podczas napełniania - MMS

4.2 Wymagania montażowe

Silnik może być zamontowany pionowo lub poziomo.

4.2.1 Silniki przystosowane do montażu poziomego

Typ silnika	Moc wyjściowa 50 Hz	Moc wyjściowa 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Wszystkie	Wszystkie
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

UWAGA ***Podczas pracy silnik musi być zawsze całkowicie zanurzony w cieczy. Prosimy sprawdzić dane producenta pompy odnośnie do NPSH (naddatek antykawitacyjny).***

Ostrzeżenie

Jeżeli silnik jest używany w cieczach gorących (40-60 °C), należy dopilnować, aby personel nie miał kontaktu z silnikiem i instalacją, na przykład stosując instalację zabezpieczającą.

4.3 Temperatura cieczy/chłodzenie silnika

Maksymalne temperatury cieczy tłoczonej i minimalne prędkości opływu silnika podano w poniższej tabeli.

W celu zapewnienia prawidłowego chłodzenia silnika przez opływającą go ciecz firma Grundfos zaleca montaż silnika powyżej ekranu filtrującego studni.

RADA

Jeśli uzyskanie podanej prędkości opływu jest niemożliwe, konieczne jest zamontowanie płaszcza chłodzącego.

Jeśli istnieje ryzyko gromadzenia się osadów, na przykład z piasku, to dla zapewnienia właściwego chłodzenia silnika należy również zastosować płaszcz chłodzący.

Silnik		Montaż		
		Prędk. opływu silnika [m/s]	Pionowo	Poziomo
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Zalecany płaszcz chłodzący	60 °C (~ 140 °F) Zalecany płaszcz chłodzący
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Zalecany płaszcz chłodzący	60 °C (~ 140 °F) Zalecany płaszcz chłodzący
MMS6	**Uzwojenia PCW**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Uzwojenia PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS od 8000 do 12000	**Uzwojenia PCW**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Uzwojenia PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Przy ciśnieniu otoczenia wynoszącym minimum 1 bar (0,1 MPa).

** Przy ciśnieniu otoczenia wynoszącym minimum 2 bar (0,2 MPa).

RADA

Dla silników MMS6 37 kW (tylko PCW), MMS 8000 110 kW i MMS 10000 170 kW maksymalna temperatura cieczy jest o 5 °C niższa od wartości podanych w tabeli powyżej. Dla silników MMS 10000 190 kW, MMS 12000/50 Hz 220 kW - 250 kW i MMS 12000/60 Hz temperatura jest niższa o 10 °C.

5. Podłączenie elektryczne

Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne. Upewnić się, że zasilanie nie może zostać przypadkowo włączone.

5.1 Informacje ogólne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane przez upoważnionego elektryka zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Napięcie zasilania, znamionowy prąd maksymalny i cos φ podane są na odrębnej tabliczce znamionowej, która musi być zamocowana w pobliżu miejsca montażu.

Wymagana jakość (dopuszczalne granice) napięcia dla silników podwodnych Grundfos MS i MMS, mierzonego na zaciskach silnika, wynosi - 10 %/+ 6 % napięcia znamionowego podczas pracy ciągłej (włącznie z wahaniami napięcia w sieci i stratami w kablach).

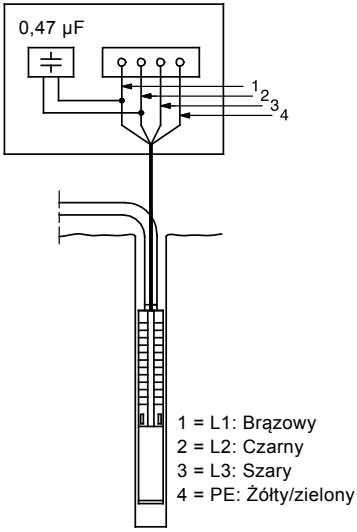
Ponadto należy sprawdzić, czy w liniach zasilających istnieje symetria napięcia, tj. taka sama różnica napięcia między poszczególnymi fazami. Zob. także rozdział *10. Sprawdzenie silnika i kabla*, punkt 2.

Ostrzeżenie

Silnik musi być uziemiony.

Silnik musi być podłączony do zewnętrznego wyłącznika głównego z odstępem pomiędzy stykami wynoszącym minimum 3 mm na każdym zestyku.

Jeśli silniki MS z wbudowanym czujnikiem temperatury (Tempcon) nie są zamontowane łącznie z MP 204 lub podobnym zabezpieczeniem silnika firmy Grundfos, muszą być one podłączone do kondensatora 0,47 µF, przystosowanego do pracy pomiędzy fazami (IEC 384-14), aby spełnić wymagania dyrektywy EMC (2004/108/WE). Kondensator należy podłączyć do tych samych dwóch faz, do których podłączony jest czujnik temperatury. Zob. rys. 6.



Rys. 6 Podłączenie kondensatora

Silniki uzwojone są dla rozruchu bezpośredniego lub gwiazda-trójkąt, a prąd rozruchowy osiąga cztero- lub sześciokrotną wartość prądu pełnego obciążenia.

Czas rozruchu silnika wynosi tylko około 0,1 sekundy. Dlatego zakłady energetyczne zwykle zgadzają się na rozruch bezpośredni.

5.1.1 Praca z przetwornicą częstotliwości

Trójfazowe silniki MS mogą być podłączane do przetwornicy częstotliwości.

Do przetwornicy częstotliwości mogą być podłączane również silniki MMS z uzwojeniem w PE/PA.

UWAGA

Silniki MS z czujnikami temperatury nie mogą być zasilane z przetwornicy częstotliwości, gdyż w takim przypadku zareaguje zabezpieczenie w czujniku temperatury, powodując jego wyłączenie. Jego ponowne uaktywnienie nie jest możliwe. Silnik będzie działał wtedy jako silnik bez czujnika temperatury.

Jeśli potrzebny będzie czujnik temperatury, można zamówić czujnik Pt100 Grundfos, który można dołączyć do silnika podwodnego.

UWAGA

Podczas pracy z przetwornicą częstotliwości nie jest wskazane zasilanie silnika z częstotliwością wyższą niż jego częstotliwość znamionowa (50 lub 60 Hz). W odniesieniu do pracy pompy ważne jest, aby nigdy nie zmniejszać częstotliwości (a tym samym prędkości obrotowej) do takiego poziomu, który nie zapewniałby dostatecznego przepływu cieczy chłodzącej wokół silnika.

W celu uniknięcia uszkodzenia części pompowej agregatu należy zapewnić, aby silnik zatrzymywał się, gdy wydajność pompy spadnie do 0,1 wydajności nominalnej.

W zależności od typu przetwornica częstotliwości może powodować zwiększenie hałasu emitowanego przez silnik. Ponadto może narażać silnik na szkodliwe skoki napięcia.

Można tego uniknąć, montując odpowiedni filtr sinusoidalny między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Firma Grundfos zaleca zamontowanie filtra sinusoidalnego zawsze w przypadku stosowania przetwornicy częstotliwości.

W przypadku silników podwodnych Grundfos należy ograniczyć skoki napięcia, zgodnie z wartościami podanymi w poniższej tabeli.

Typ silnika	Maks. napięcie U_{peak}	Maks. dU/dt
MS 402	650 V międzyfazowe	2000 V/µs
MS 4000	850 V międzyfazowe	2000 V/µs
MS 6000	850 V międzyfazowe	2000 V/µs
MMS6	850 V między fazą a uziemieniem	500 V/µs
MMS 8000	850 V między fazą a uziemieniem	500 V/µs
MMS 10000	850 V między fazą a uziemieniem	500 V/µs
MMS 12000	850 V między fazą a uziemieniem	500 V/µs

RADA

Aby umożliwić kontrolę temperatury silnika w przypadku pracy z przetwornicą częstotliwości, firma Grundfos zaleca zamontowanie czujnika Pt100 z przekaźnikiem PR 5714.

Dopuszczalne zakresy częstotliwości: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Czasy rozruchu/zatrzymania: Maksimum 3 sekundy na uruchomienie i zatrzymanie.

5.2 Zabezpieczenie silnika

5.2.1 Silniki jednofazowe

Jednofazowe silniki zanurzeniowe MS 402 posiadają wbudowany wyłącznik termiczny i nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia. Wyjątek stanowią silniki MS 402 1,1 kW (1,5 KM), które wymagają zewnętrznego zabezpieczenia prądowego.

Ostrzeżenie

Po zatrzymaniu silnika przez wyłącznik termiczny zaciski silnika nadal pozostają pod napięciem. Po odpowiednim ostygnięciu silnik włączy się ponownie.

Jednofazowe silniki zanurzeniowe MS 4000 muszą być zabezpieczone. Urządzenie zabezpieczające może być zamontowane w skrzynce sterowniczej lub oddzielnie.

5.2.2 Silniki trójfazowe

Silniki MS dostępne są z wbudowanym czujnikiem temperatury lub bez.

Silniki z wbudowanym i sprawnym czujnikiem temperatury należy zabezpieczać następująco:

- za pomocą wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym lub
- za pomocą zabezpieczenia MP 204 i stycznika (-ów).

Silniki z niedziałającym czujnikiem temperatury lub bez niego należy zabezpieczyć za pomocą:

- wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym lub
- zabezpieczenia MP 204 i stycznika(-ów).

Silniki Grundfos MMS nie posiadają wbudowanego czujnika temperatury. Czujnik Pt100 jest dostępny jako wyposażenie dodatkowe.

Silniki z czujnikiem Pt100 należy zabezpieczyć za pomocą:

- wyłącznika ochronnego z przekaźnikiem termicznym lub
- zabezpieczenia MP 204 i stycznika(-ów).

Silniki bez czujnika Pt100 należy zabezpieczyć za pomocą:

- wyłącznika ochronnego silnika z przekaźnikiem termicznym o maks. klasie wyzwalania 10 wg IEC 60947-4-1 lub
- zabezpieczenia MP 204 i stycznika(-ów).

5.2.3 Wymagane ustawienia wyłącznika ochronnego silnika

W przypadku silników z zabezpieczeniem MP 204 Grundfos zaleca stosowanie specjalnej krzywej wyzwalania, dla której charakterystyka P jest równa pięciokrotności ustawienia U_n na 1 sekundę.

Dla zimnych silników czas wyzwalania wyłącznika ochronnego, przy pięciokrotnej wartości maksymalnego prądu znamionowego silnika, musi być krótszy niż dziesięć sekund.

Dla wszystkich silników podwodnych MMS Grundfos maksymalny czas rozruchu i zatrzymania wynosi 3 s (minimum 30 Hz).

UWAGA ***Jeśli to wymaganie nie zostanie spełnione, silnik utraci gwarancję.***

W celu zapewnienia optymalnej ochrony silnika podwodnego jego wyłącznik ochronny powinien zostać nastawiony zgodnie z poniższymi wytycznymi:

1. Ustawić graniczne przeciążenie na maksymalny prąd znamionowy silnika.
2. Uruchomić silnik i pozwolić mu pracować przy normalnych osiągach przez pół godziny.
3. Stopniowo zmniejszać nastawę wyzwalacza nadmiarowego, aż do osiągnięcia wartości wyzwalającej dla silnika.
4. Zwiększyć ustawienie przeciążenia o 5 %.

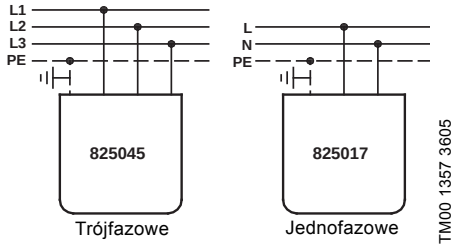
Najwyższe dopuszczalne ustawienie to maksymalny prąd znamionowy silnika.

Dla silników uzwojonych dla rozruchu gwiazda-trójkąt ustawianie wyłącznika ochronnego przeprowadza się w wyżej opisany sposób, lecz wartość ustawienia maksymalnego to znamionowy prąd maksymalny x 0,58.

Najdłuższy dopuszczalny czas rozruchu przy rozruchu gwiazda-trójkąt lub rozruchu z autotransformatorem wynosi 2 sekundy.

5.3 Ochrona odgromowa

Instalację można wyposażyć w specjalne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, które będzie chroniło silnik przed przepięciami w liniach zasilających, jeśli w pobliżu nastąpią wyładowania atmosferyczne. Zob. rys. 7.



Rys. 7 Podłączenie urządzenia zabezpieczającego przed zbyt wysokim napięciem.

Jednakże, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe nie ochroni silnika przed bezpośrednim uderzeniem pioruna.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe należy podłączyć do instalacji jak najbliżej silnika, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe może być dostarczone przez firmę Grundfos.

Silniki podwodne MS 402 nie wymagają dodatkowej ochrony odgromowej, ponieważ posiadają wzmocnioną izolację.

Do silników podwodnych firmy Grundfos o średnicy 4" możemy dostarczyć specjalny zestaw przyłącza kablowego z wbudowanym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym (numer katalogowy 799911/799912).

5.4 Dobór kabla

UWAGA

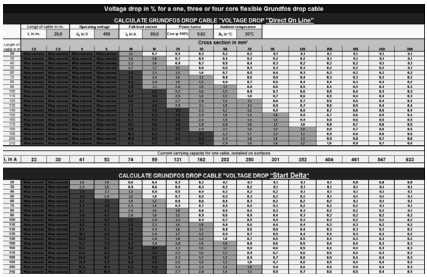
Wymiary kabli silnika podwodnego są dobierane pod kątem zanurzenia w cieczy i ich przekrój może nie być odpowiedni do pracy na powietrzu.

Należy upewnić się, czy kabel podwodny jest odporny na stałe zanurzenie w danej cieczy przy określonej temperaturze.

Przekrój (q) kabla musi spełnić następujące wymagania:

- Kabel podwodny należy dobrać do maksymalnego prądu znamionowego (I_n) silnika.
- Przekrój musi być wystarczający duży, aby spadek napięcia na kablu mieścił się w dopuszczalnych granicach.

Firma Grundfos oferuje kable podwodne dla różnych rodzajów instalacji. Aby ułatwić dobór kabli, Grundfos oferuje specjalne narzędzie dostępne na nośniku USB dostarczanym wraz z silnikiem.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Rys. 8 Narzędzie do doboru kabli

Narzędzie do doboru kabli umożliwia dokładne obliczenie spadku napięcia przy danym przekroju na podstawie następujących parametrów:

- długość kabla,
- napięcie robocze,
- prąd pełnego obciążenia,
- współczynnik mocy,
- temperatura otoczenia.

Spadek napięcia można obliczyć dla rozruchu bezpośredniego i gwiazda-trójkąt.

Przekrój kabla może zostać zwiększony w celu zmniejszenia strat w przesyle energii elektrycznej. Jest to opłacalne wyłącznie wtedy, gdy średnica studni jest odpowiednio duża, a czas pracy pompy - długi. Narzędzie do doboru kabli umożliwia również obliczenie strat mocy, co pozwala określić potencjalne oszczędności wynikające ze zwiększenia przekroju.

Poza korzystaniem z narzędzia do doboru kabli przekrój można określić na podstawie wartości natężenia dla konkretnych kabli.

Przekrój kabla podwodnego musi być wystarczająco duży, aby spełnić wymagania dotyczące jakości napięcia podane w rozdziale *5.1 Informacje ogólne*.

Spadek napięcia dla danego przekroju kabla podwodnego można wyznaczyć za pomocą wykresów na stronach 452 i 453.

Należy użyć następującego wzoru:

I = Maksymalny prąd znamionowy silnika.

Przy rozruchu gwiazda-trójkąt I = maksymalny znamionowy prąd silnika x 0,58.

Lx = Długość kabla przeliczona na spadek napięcia równy 1 % napięcia znamionowego.

$$Lx = \frac{\text{długość kabla}}{\text{dopuszczalny spadek napięcia w \%}}$$

q =Przekrój kabla podwodnego.

Narysować linię prostą pomiędzy rzeczywistą wartością I a wartością Lx. Wybrać przekrój o wartości znajdującej się tuż nad punktem przecięcia się tej linii z osią q.

Wykresy opracowano na podstawie następujących wzorów:

Jednofazowy silnik podwodny

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Trójfazowy silnik podwodny

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Długość kabla podwodnego [m]

U = Napięcie znamionowe [V]

ΔU = Spadek napięcia [%]

I = Maksymalny znamionowy prąd silnika [A]

cos φ = 0,9

ρ = Rezystancja właściwa: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Przekrój kabla podwodnego [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Rezystancja indukcyjna: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Sterowanie silników jednofazowych MS 402

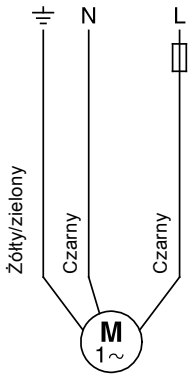
Ostrzeżenie

Jednofazowe silniki zanurzeniowe MS 402 1,1 kW posiadają wbudowane zabezpieczenie, które odcina zasilanie od silnika w razie nadmiernej temperatury uzwojeń, podczas gdy silnik jest wciąż zasilany napięciem. Należy to uwzględnić, gdy silnik jest częścią składową układu sterowania.

5.6 Podłączenie silników jednofazowych

5.6.1 Silniki w wykonaniu dwużyłowym

Silniki w wykonaniu dwużyłowym MS 402 posiadają wbudowane zabezpieczenie silnika i układ rozruchowy, dzięki czemu można je przyłączyć bezpośrednio do sieci. Zob. rys. 9.



TM00 1358 5092

Rys. 9 Silniki w wykonaniu dwużyłowym

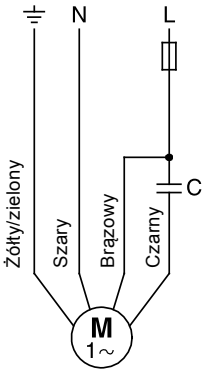
5.6.2 Silniki PSC

Silniki PSC podłączane są do sieci poprzez kondensator roboczy, którego wielkość musi być dobrana do pracy ciągłej.

Właściwą pojemność kondensatora można dobrać z poniższej tabeli:

Silnik [kW]	Kondensator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Silniki Grundfos MS 402 PSC 1,1 kW posiadają wbudowane zabezpieczenie silnika i przyłącza się je do sieci w sposób przedstawiony na rys. 10.



TM00 1359 5092

Rys. 10 Silniki PSC

5.6.3 Silniki w wykonaniu trójżyłowym

Silniki MS 402 w wykonaniu trójżyłowym mają wbudowane zabezpieczenie silnika i należy je podłączać do sieci poprzez skrzynkę sterowniczą SA-SPM 5, 7 lub 8 firmy Grundfos bez wbudowanego zabezpieczenia silnika.

Silniki MS 4000 w wykonaniu trójżyłowym należy podłączać do sieci poprzez skrzynkę sterowniczą SA-SPM 5, 7 lub 8 firmy Grundfos z wbudowanym zabezpieczeniem silnika.

W przypadku zastosowania konwencjonalnego wyłącznika ochronnego połączenia elektryczne należy wykonać w sposób opisany poniżej.

5.6.4 Sprawdzenie kierunku obrotów

Po podłączeniu silnika do zasilania elektrycznego należy sprawdzić kierunek obrotów w następujący sposób:

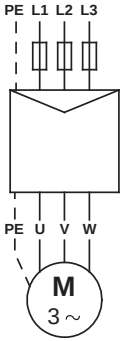
1. Przed uruchomieniem dodać kilka kropel wody do uszczelnienia wału.
2. Włączyć silnik i sprawdzić kierunek obrotów poprzez obserwację wału silnika. W przypadku pomp SP wał musi obracać się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
3. Porównać wynik zaobserwowany w punkcie 1 z wymaganym kierunkiem obrotów pompy.
4. Jeśli kierunek obrotów jest nieprawidłowy, należy zamienić podłączenia dwóch faz. W przypadku silników uzwojonych do rozruchu gwiazda-trójkąt należy zamienić U1 z V1 i U2 z V2.

5.6.5 Silniki z rozruchem bezpośrednim

Sposób podłączenia silników podwodnych firmy Grundfos uzwojonych do rozruchu bezpośredniego wynika z poniższej tabeli i rys. 11.

Sieć	Kabel/przyłącze silnika
	Silniki Grundfos 4" i 6"
PE	PE (żółty/zielony)
L1	U (brązowy)
L2	V (czarny)
L3	W (szary)

Sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale *5.6.4 Sprawdzenie kierunku obrotów*.



TM03 2099 3705

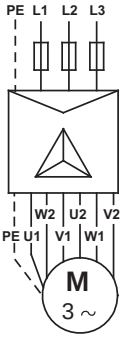
Rys. 11 Silniki z rozruchem bezpośrednim

5.6.6 Silniki z rozruchem gwiazda-trójkąt

Sposób podłączenia podwodnych silników firmy Grundfos uzwojonych do rozruchu gwiazda-trójkąt wynika z poniższej tabeli i rys. 12.

Przyłącze	Silniki Grundfos 6"
PE	Żółty/zielony
U1	Brązowy
V1	Czarny
W1	Szary
W2	Brązowy
U2	Czarny
V2	Szary

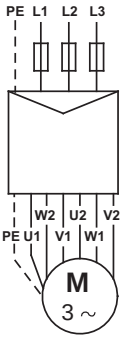
Kierunek obrotów należy sprawdzać w sposób opisany w rozdziale *5.6.4 Sprawdzenie kierunku obrotów*.



TM03 2100 3705

Rys. 12 Silniki z rozruchem gwiazda-trójkąt

Jeśli wymagany jest rozruch bezpośredni, a nie rozruch gwiazda-trójkąt, silniki podwodne należy podłączyć w sposób pokazany na rys. 13.



TM03 2101 3705

Rys. 13 Silniki z rozruchem bezpośrednim

5.6.7 Podłączenie w przypadku niezidentyfikowanych oznaczeń przewodów/przyłączy

Jeśli nie wiadomo, gdzie należy podłączyć poszczególne przewody do sieci, aby uzyskać właściwy kierunek obrotów, należy postępować w następujący sposób:

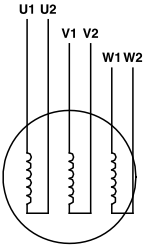
Silniki z rozruchem bezpośrednim

Przyłączyć silnik do sieci w sposób prawidłowy.

Następnie sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale *5.6.4 Sprawdzenie kierunku obrotów*.

Silniki z rozruchem gwiazda-trójkąt

Zidentyfikować uzwojenia silnika za pomocą omomierza i oznaczyć pary przewodów poszczególnych uzwojeń odpowiednio, jako: U1-U2, V1-V2 i W1-W2. Zob. rys. 14.



TM00 1367 5092

Rys. 14 Niezidentyfikowane oznaczenia przewodów/przyłączy - silniki z rozruchem gwiazda-trójkąt

Jeśli wymagany jest rozruch gwiazda-trójkąt, przewody należy podłączyć zgodnie z rys. 12.

Jeśli wymagany jest rozruch bezpośredni, przewody należy podłączyć zgodnie z rys. 13.

Następnie sprawdzić kierunek obrotów w sposób opisany w rozdziale *5.6.4 Sprawdzenie kierunku obrotów*.

5.6.8 Łagodny rozruch

Firma Grundfos zaleca stosowanie tylko takich układów łagodnego rozruchu, które kontrolują napięcie we wszystkich trzech fazach i są wyposażone w wyłącznik obejściowy.

Czasy rozruchu/zatrzymania:
Maksymalnie 3 sekundy.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z dostawcą układu łagodnego rozruchu lub firmą Grundfos.

5.6.9 Przetwornica częstotliwości

Trójfazowe podwodne silniki MS mogą być podłączane do przetwornicy częstotliwości.

RADA

Aby umożliwić kontrolę temperatury silnika, firma Grundfos zaleca zamontowanie czujnika Pt100 wraz z przekaźnikiem PR 5714.

Dopuszczalne zakresy częstotliwości to 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Czasy rozruchu/zatrzymania: Maksimum 3 sekundy na uruchomienie i zatrzymanie.

W zależności od typu przetwornica częstotliwości może powodować zwiększenie hałasu emitowanego przez silnik. Ponadto może narażać silnik na szkodliwe skoki napięcia. Można to skompensować, montując filtr LC lub nawet filtr sinusoidalny między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy skontaktować się z dostawcą przetwornicy częstotliwości lub firmą Grundfos.

6. Montaż silnika

Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy urządzeniu należy wyłączyć zasilanie elektryczne. Upewnić się, że zasilanie nie może zostać przypadkowo włączone.

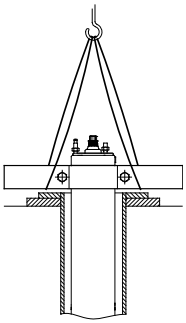
7. Łączenie silnika z pompą

1. Podczas przenoszenia silnika należy korzystać z zacisków do rur.

Ostrzeżenie

Jeśli podczas montażu do głowicy silnika podłączona ma zostać pompa, należy użyć odpowiednich zacisków do rur.

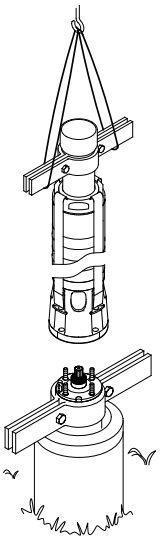
2. Umieścić silnik w pozycji pionowej w głowicy. Zob. rys. 15.



TM00 5259 2402

Rys. 15 Silnik w pozycji pionowej

3. Podnieść część pompową za pomocą zacisków rurowych zamocowanych do rury przedłużenia. Zob. rys. 16.



TM02 5263 2502

Rys. 16 Przenoszenie pompy na miejsce montażu

4. Umieścić część pompową na szczycie silnika.
5. Nakręcić i dociągnąć na krzyż nakrętki, z momentami dokręcania podanymi niżej.

UWAGA

Upewnić się, czy elementy sprzęgła pomiędzy pompą a silnikiem łączą się prawidłowo.

Średnica pompy/śruby silnika	Moment dokręcenia [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Montaż kabla podwodnego do silnika

Przed przyłączeniem kabla podwodnego do silnika należy zadbać o to, żeby gniazdo kablowe było czyste i suche.

W celu ułatwienia montażu należy posmarować części gumowe wtyku kabla nieprzewodzącą pastą silikonową.

Śruby mocujące kabel należy dokręcać następującymi momentami:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm

Kabel podwodny przyłączyć do silnika za pomocą oryginalnych zestawów przyłączy kablowych Grundfos, np. koszulek termokurczliwych KM lub zestawów przyłączy kablowych od M0 do M4.

Przed wykonaniem połączenia w sposób opisany powyżej należy w razie konieczności skrócić kabel silnika, aby zagwarantować, że zawsze będzie on pokryty pompowaną cieczą.

7.2 Maksymalne ciśnienie instalacji

MS 402: 105 mH2O

MS 4000: 600 mH2O

MS 6000: 600 mH2O

MMS: 600 mH2O

7.3 Opuszczanie silnika

Przed opuszczeniem silnika firma Grundfos zaleca sprawdzenie drożności odwiertu studni za pomocą wewnętrznego sprawdzianu.

Ostrożnie opuścić zespół pompy do studni, unikając uszkodzenia kabla silnika i kabla podwodnego.

UWAGA ***Nigdy nie podnosić ani nie opuszczać agregatu za pomocą kabla silnika.***

7.4 Częstotliwość załączania i wyłączania

Typ silnika		Liczba uruchomień
MS 402		• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 100 na godzinę. • Maksymalnie 300 na dzień.
MS 4000		• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 100 na godzinę. • Maksymalnie 300 na dzień.
MS 6000		• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 30 na godzinę. • Maksymalnie 300 na dzień.
MMS6	**Uzwojenia PCW**	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 3 na godzinę. • Maksymalnie 40 na dzień.
	Uzwojenia PE/PA	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 10 na godzinę. • Maksymalnie 70 na dzień.
MMS 8000	**Uzwojenia PCW**	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 3 na godzinę. • Maksymalnie 30 na dzień.
	Uzwojenia PE/PA	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 8 na godzinę. • Maksymalnie 60 na dzień.
MMS 10000	**Uzwojenia PCW**	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 2 na godzinę. • Maksymalnie 20 na dzień.
	Uzwojenia PE/PA	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 6 na godzinę. • Maksymalnie 50 na dzień.
MMS 12000	**Uzwojenia PCW**	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 2 na godzinę. • Maksymalnie 15 na dzień.
	Uzwojenia PE/PA	• Zaleca się minimum 1 na rok. • Maksymalnie 5 na godzinę. • Maksymalnie 40 na dzień.

8. Konserwacja i serwis

Opisywane silniki nie wymagają konserwacji.

Wszystkie te silniki są łatwe w utrzymaniu.

Grundfos może dostarczać zestawy i narzędzia serwisowe.

Mogą być także serwisowane w punkcie serwisowym firmy Grundfos.

Ostrzeżenie

Jeżeli silnik był używany w cieczy, która jest szkodliwa dla zdrowia lub toksyczna, zostanie zakwalifikowany jako skażony. Przed rozpoczęciem prac serwisowych należy dokładnie wyczyścić silnik. Należy pamiętać, że płyn silnikowy również może być skażony.

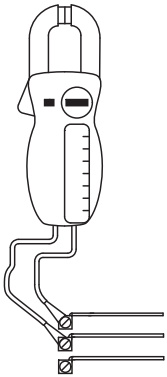
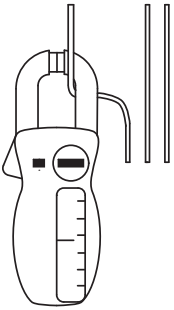
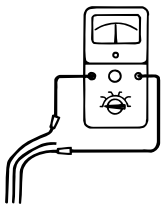
Chcąc zlecić firmie Grundfos serwisowanie silnika, należy skontaktować się z firmą Grundfos przed wysłaniem silnika i podać dokładne informacje o ewentualnym skażeniu itp. W przeciwnym wypadku serwis firmy Grundfos może odmówić przyjęcia silnika.

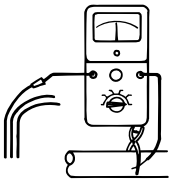
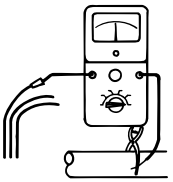
Koszty odesłania silnika pokrywane są przez klienta.

9. Przegląd zakłóceń

Usterka	Przyczyna	Sposób postępowania
1. Silnik nie działa.	a) Przepalone bezpieczniki.	Wymienić przepalone bezpieczniki. Jeśli nowe również się przepalą, należy sprawdzić instalację elektryczną i kabel podwodny.
	b) Zadziałał wyłącznik różnicowy prądowy lub napięciowy (ELCB).	Włącz wyłącznik ochronny.
	c) Brak zasilania.	Skontaktować się z zakładem energetycznym.
	d) Zadziałał wyłącznik ochronny silnika.	Ponownie włączyć wyłącznik ochronny silnika (automatycznie lub ewentualnie ręcznie). Jeśli zadziała ponownie, sprawdzić napięcie. Jeśli napięcie jest prawidłowe, zob. punkty e) - h).
	e) Uszkodzony wyłącznik ochronny/ stycznik silnika.	Wymienić wyłącznik ochronny/stycznik silnika.
	f) Niesprawny układ rozruchowy.	Naprawić/wymienić układ rozruchowy.
	g) Przerwanie lub uszkodzenie obwodu sterowniczego.	Sprawdzić instalację elektryczną.
	h) Uszkodzona pompa/kabel podwodny.	Naprawić/wymienić pompę/kabel.

10. Sprawdzenie silnika i kabla

1. Napięcie zasilania	 TM00 1371 5092	Zmierzyć woltomierzem napięcia międzyfazowe. W silnikach jednofazowych przeprowadzić pomiar między fazą a przewodem zerowym lub między dwoma fazami, zależnie od typu sieci zasilającej. Woltomierz podłączyć do zacisków w wyłączniku ochronnym silnika.	Gdy silnik jest obciążony, napięcie powinno mieścić się w zakresie określonym w rozdziale *5.1 Informacje ogólne*. W przypadku większych odchyleń napięcia silnik może ulec spaleniu. Duże wahania napięcia wskazują na złą jakość sieci zasilającej, dlatego silnik należy wyłączyć do czasu usunięcia usterek.
2. Pobór prądu	 TM00 1372 5092	Zmierzyć natężenie prądu w każdej fazie podczas pracy pompy ze stałą wysokością wypływu (możliwie przy takiej wydajności, która daje największe obciążenie silnika). Maksymalny prąd roboczy - zob. tabliczka znamionowa.	W silnikach trójfazowych natężenie prądu we wszystkich trzech fazach powinno być w przybliżeniu jednakowe, a dopuszczalna różnica pomiędzy największym a najmniejszym natężeniem prądu nie może być większa niż 5 %. Jeśli jednak tak jest lub jeśli prąd jest większy od prądu znamionowego, możliwe są następujące usterki: • Styki wyłącznika ochronnego silnika uległy nadpaleniu. – Wymienić styki lub, w przypadku silników jednofazowych, skrzynkę sterowniczą. • Słabe połączenie przewodów, prawdopodobnie w złączu kablowym. – Zob. punkt 3. • Zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie w sieci. – Zob. punkt 1. • Uzwojenia silnika są zwarte lub częściowo rozłączone. – Zob. punkt 3. • Uszkodzona pompa powoduje przeciążenie silnika. – Wyciągnąć pompę w celu naprawy. • Zbyt duża różnica rezystancji poszczególnych uzwojeń silnika (praca trójfazowa). – Zmienić kolejność faz dla uzyskania bardziej równomiernego obciążenia. Jeśli to nie pomoże, zob. punkt 3.
Punkty 3 i 4: Pomiary są zbędne, jeśli napięcie zasilania i pobór prądu są prawidłowe.			
3. Rezystancja uzwojenia	 TM00 1373 5092	Odłączyć kabel podwodny od wyłącznika ochronnego silnika. Pomierzyć rezystancję uzwojenia pomiędzy przewodami kabla podwodnego.	Silniki trójfazowe: Różnica pomiędzy wartością największą a najmniejszą nie może przekraczać 10 %. W razie większej różnicy konieczne jest wyciągnięcie pompy. Następnie należy zmierzyć osobno silnik, kabel silnika oraz kabel podwodny i naprawić/wymienić uszkodzone części. **Uwaga:** W silnikach jednofazowych w wykonaniu trójżyłowym najniższą oporność posiada uzwojenie robocze.

4. Rezystancja izolacji		
a) Rezystancja izolacji, MS  TM00 1374 5092	Odłączyć kabel podwodny od wyłącznika ochronnego silnika. Zmierzyć rezystancję izolacji każdej fazy względem ziemi (masy). Upewnić się, że połączenie z ziemią zostało wykonane starannie.	Jeśli rezystancja izolacji jest niższa niż 0,5 MΩ, należy wyciągnąć zespół pompy i naprawić silnik lub przyłącze kablowe. Lokalne przepisy mogą wyznaczać inne wartości wymaganej rezystancji izolacji.
b) Rezystancja izolacji, MMS  TM00 1374 5092	Silniki na zewnątrz studni: Oczyścić końcówkę kabla silnika. Silniki zamontowane: Odłączyć kabel podwodny od wyłącznika ochronnego silnika i oczyścić końcówkę kabla (punkty styku). Pomierzyć rezystancję izolacji każdej fazy względem ziemi (masy) przy użyciu próbnika izolacji (500 V DC, 2 min). Upewnić się, że połączenie z ziemią zostało wykonane starannie.	Sprawdzić wartość na przyrządzie. Jeśli rezystancja izolacji jest niższa od wartości podanych niżej, wyciągnąć zespół pompy w celu sprawdzenia i naprawy. Wartości te odnoszą się do temperatury otoczenia równej 20 °C (68 °F). Z kablem: • nowy silnik: 4 MΩ. • silnik używany: 2 MΩ. Bez kabla: • nowy silnik: 200 MΩ. • silnik używany: 20 MΩ.

11. Utylizacja

Niniejszy wyrób i jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska:

1. W tym celu należy skorzystać z usług przedsiębiorstw lokalnych, publicznych lub prywatnych, zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.
2. W przypadku jeżeli nie jest to możliwe, należy skontaktować się z najbliższą siedzibą lub warsztatem serwisowym firmy Grundfos.

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Português (PT) Instruções de instalação e funcionamento

Tradução da versão inglesa original.

ÍNDICE

		Página
1.	**Símbolos utilizados neste documento**	**294**
2.	**Transporte e armazenamento**	**295**
2.1	Transporte	295
2.2	Retirar da embalagem	295
2.3	Armazenamento e manuseamento	295
3.	**Descrição geral**	**295**
3.1	Aplicações	295
3.2	Líquidos bombeados	295
3.3	Nível de ruído	295
4.	**Preparação**	**296**
4.1	Verificação do líquido no motor	296
4.2	Requisitos de posicionamento	297
4.3	Temperaturas do líquido/arrefecimento	298
5.	**Ligação eléctrica**	**299**
5.1	Informações gerais	299
5.2	Protecção do motor	300
5.3	Protecção contra descargas atmosféricas	301
5.4	Dimensionamento dos cabos	302
5.5	Controlo do motor MS 402 monofásico	303
5.6	Ligação de motores monofásicos	303
6.	**Instalação do motor**	**306**
7.	**Montagem do motor na bomba**	**306**
7.1	Ligação do cabo submersível ao cabo do motor	307
7.2	Pressão máxima suportada	307
7.3	Baixar o grupo	307
7.4	Frequência de arranques e paragens	307
8.	**Manutenção e serviço**	**308**
9.	**Detecção de avarias**	**308**
10.	**Verificação do motor e do cabo**	**309**
11.	**Eliminação**	**310**

Aviso

Antes da instalação, leia estas instruções de instalação e funcionamento. A montagem e o funcionamento também devem obedecer aos regulamentos locais e aos códigos de boa prática, geralmente aceites.

Estas instruções aplicam-se a motores submersíveis MS e MMS da Grundfos para bombas submersíveis.

Estes motores só devem ser colocados em funcionamento depois de a maquinaria na qual deverão ser integrados ser declarada como estando em conformidade com as directivas relevantes.

1. Símbolos utilizados neste documento

Aviso

Se estas instruções de segurança não forem observadas pode incorrer em danos pessoais.

Aviso

O não cumprimento destas instruções pode conduzir a choque eléctricos com o risco subsequente de lesões graves ou morte.

Atenção ***Se estas instruções de segurança não forem observadas, pode resultar em danos ou avarias no equipamento.***

Nota ***Notas ou instruções que tornam este trabalho mais fácil garantindo um funcionamento seguro.***

2. Transporte e armazenamento

2.1 Transporte

Os motores submersíveis da Grundfos são fornecidos de fábrica em embalagens adequadas, nas quais devem permanecer até serem instalados.

2.2 Retirar da embalagem

Atenção

Tenha cuidado para não danificar o cabo do motor com ferramentas afiadas ao desembalar o motor.

Nota

A chapa de características fornecida separadamente com o motor deve ser afixada perto do local de instalação.

Não submeta o equipamento a choques e impactos desnecessários.

2.3 Armazenamento e manuseamento

Temperatura de armazenamento

-20 - +70 °C.

Atenção

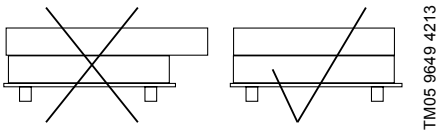
Se os motores MMS estiverem armazenados, o veio deverá ser rodado manualmente pelo menos uma vez por mês. Se um motor estiver armazenado durante mais de um ano antes da instalação, as peças rotativas do motor deverão ser desmontadas e verificadas antes de serem utilizadas.

Não exponha o motor à luz solar directa.

Armazenamento

Aviso

Não empilhe caixas de comprimentos diferentes.



TM05 9649 4213

Fig. 1 Directriz para empilhar caixas

2.3.1 Protecção anticongelamento

Se o motor tiver de ser armazenado após a utilização, deverá ser armazenado num local protegido do gelo ou o líquido do motor deverá ser à prova de congelamento.

Atenção

Os motores vêm abastecidos de fábrica com água desmineralizada e devem, como tal, ser armazenados num local protegido do gelo ou devem ser esvaziados antes de serem armazenados.

3. Descrição geral

3.1 Aplicações

Os motores submersíveis MS e MMS da Grundfos foram concebidos em conformidade com as normas do mercado.

Todos os motores MS e MMS da Grundfos de 4", 6" e 8" foram concebidos para encaixar em veios de bombas fabricadas em conformidade com as normas NEMA. Os motores são particularmente adequados para bombas de abastecimento de água para irrigação, regulação de nível de águas subterrâneas, pressurização, trasfega de águas industriais e aplicações semelhantes.

3.2 Líquidos bombeados

Líquidos limpos, finos, não inflamáveis, não combustíveis ou não explosivos que não contenham partículas sólidas ou fibras.

O teor máximo de areia do líquido bombeado não deve exceder os 50 g/m^3.

As versões de motor N, R e RE foram concebidas para líquidos de agressividade mais elevada do que a água potável.

Materiais em contacto com o líquido:

- **MMS:** ferro fundido N.º DIN W. 0.6025 e borracha NBR.
- **MMS -N:** aço inoxidável N.º DIN W. 1.4401 e borracha NBR.
- **MS/MMS -R:** aço inoxidável N.º DIN W. 1.4539 e borracha NBR.
- **MS -RE:** aço inoxidável N.º DIN W. 1.4539/ 1.4517 e borracha FKM.

A temperatura máxima do líquido é indicada na secção *4.3 Temperaturas do líquido/arrefecimento*.

3.3 Nível de ruído

O nível de ruído foi medido de acordo com as regras definidas pela directiva CE 98/37/CE relativa a maquinaria.

O nível de ruído dos motores MS e MMS da Grundfos é inferior a 70 dB(A).

4. Preparação

Aviso

Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação. Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

Aviso

De forma a evitar lesões ao manusear o motor, utilize uma cinta ou um olhal de elevação e uma grua para proceder à elevação.

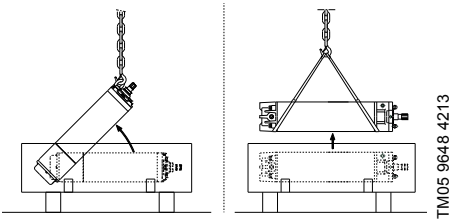


Fig. 2 Manuseamento do motor

4.1 Verificação do líquido no motor

Os motores submersíveis vêm abastecidos de fábrica com um líquido especial não tóxico, à prova de congelamento até -20 °C, aprovado pela FDA.

Nota

É necessário verificar o nível de líquido no motor e reabastecer o mesmo, se necessário. Utilize água da torneira.

Atenção

Se for necessária protecção anticongelamento, deverá ser utilizado um líquido especial da Grundfos para reabastecer o motor. Noutros casos, poderá utilizar-se água da torneira para o reabastecimento.

O reabastecimento de líquido deverá ser efectuado da forma abaixo descrita.

4.1.1 Motores submersíveis MS 402 e MS 4000 da Grundfos

O orifício de enchimento de líquido do motor encontra-se nas seguintes posições:

MS 402: na parte inferior do motor.

MS 4000: na parte superior do motor.

1. Posicione o motor submersível conforme indicado na fig. 3. O parafuso de enchimento deverá estar no ponto mais alto do motor.
2. Retire o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injecte líquido no motor com a seringa de enchimento (fig. 3) até que o líquido saia pelo orifício de enchimento.
4. Volte a colocar o parafuso no orifício de enchimento e aperte firmemente antes de mudar a posição do motor.

Binários:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

O motor submersível está agora pronto para ser instalado.

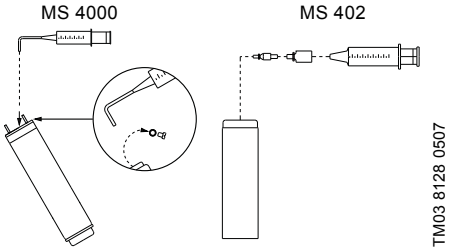


Fig. 3 Posição do motor durante o enchimento - MS 4000 e MS 402

4.1.2 Motores submersíveis MS 6000 da Grundfos

- Se o motor for proveniente do armazém, é necessário verificar o nível do líquido antes de instalar o motor. Consulte a fig. 4.
- Em caso de manutenção, é necessário verificar o nível do líquido. Consulte a fig. 4.

Procedimento de enchimento:

O orifício de enchimento de líquido do motor encontra-se na parte superior do motor.

1. Posicione o motor submersível conforme indicado na fig. 4. O parafuso de enchimento deverá estar no ponto mais alto do motor.
2. Retire o parafuso do orifício de enchimento.
3. Injecte líquido no motor com a seringa de enchimento (fig. 4) até que o líquido saia pelo orifício de enchimento.
4. Volte a colocar o parafuso no orifício de enchimento e aperte firmemente antes de mudar a posição do motor.

Binário: 3,0 Nm.

O motor submersível está agora pronto para ser instalado.

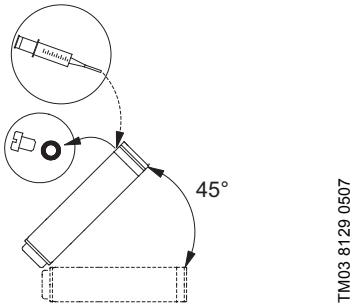


Fig. 4 Posição do motor durante o enchimento - MS 6000

4.1.3 Motores submersíveis MMS6, MMS 8000, MMS 10000 e MMS 12000 da Grundfos

Procedimento de enchimento:

Coloque o motor num ângulo de 45 ° com a parte superior voltada para cima. Consulte a fig. 5.

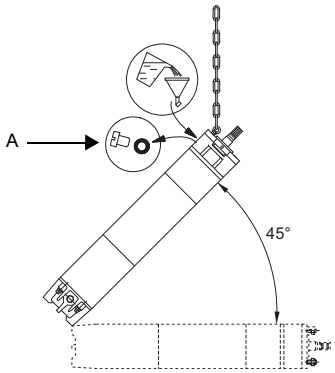
1. Desaperte o bujão (A) e coloque um funil no orifício.
2. Encha o motor com água da torneira até que o líquido no interior do motor saia pelo bujão (A).

Atenção ***Não utilize líquido do motor que contenha óleo.***

3. Remova o funil e volte a colocar o bujão (A).

Atenção ***Antes de montar o motor numa bomba após um longo período de armazenamento, lubrifique o empanque adicionando umas gotas de água e rodando o veio.***

O motor submersível está agora pronto para ser montado na bomba e pronto para ser instalado.



TM03 2065 3605

Fig. 5 Posição do motor durante o enchimento - MMS

4.2 Requisitos de posicionamento

O motor pode ser instalado na vertical ou na horizontal.

4.2.1 Motores adequados para instalação na horizontal

Tipo de motor	Potência 50 Hz	Potência 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Todas as capacidades	Todas as capacidades
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Atenção ***Durante o funcionamento, o motor deverá estar sempre completamente submerso no líquido. Consulte os dados do fabricante da bomba relativamente ao NPSH.***

Aviso

Se o motor for utilizado em líquidos quentes (40-60 °C), certifique-se de que não seja possível que pessoas entrem em contacto com o motor e a instalação, por exemplo, instalando uma protecção.

4.3 Temperaturas do líquido/arrefecimento

A temperatura máxima do líquido e a velocidade mínima do líquido através do motor são indicadas na tabela seguinte.

A Grundfos recomenda a instalação do motor acima do filtro do poço, para garantir um arrefecimento adequado do motor através do líquido que flui através do motor.

Nota

Caso não seja possível atingir a velocidade indicada do líquido no furo, deverá ser instalada uma camisa de refrigeração.

Se houver risco de formação de sedimentos, tais como areia, à volta do motor, deverá ser utilizada uma camisa de refrigeração de forma a assegurar o arrefecimento adequado do motor.

Motor		Velocidade através do motor [m/s]	Instalação	
			Vertical	Horizontal
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeração recomendada	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeração recomendada
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeração recomendada	60 °C (~ 140 °F) Camisa de refrigeração recomendada
MMS6	**Enrolamentos PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Enrolamentos PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 a 12000	**Enrolamentos PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Enrolamentos PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* A uma pressão ambiente de, no mínimo, 1 bar (0,1 MPa).

** A uma pressão ambiente de, no mínimo, 2 bar (0,2 MPa).

Nota

Para os motores MMS6 de 37 kW (apenas enrolamentos PVC), MMS 8000 de 110 kW e MMS 10000 de 170 kW, a temperatura máxima do líquido é 5 °C inferior aos valores indicados na tabela acima. Para os motores MMS 10000 de 190 kW, MMS 12000/50 Hz e MMS 12000/60 Hz de 220-250 kW, a temperatura é 10 °C inferior.

5. Ligação eléctrica

Aviso

Antes de iniciar qualquer trabalho no equipamento, desligue a alimentação. Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

5.1 Informações gerais

A ligação eléctrica deve ser realizada por um electricista qualificado, de acordo com as regulamentações locais.

A tensão de alimentação, a corrente nominal máxima e o cos φ são indicados na chapa de características fornecida em separado, a qual deverá ser afixada perto do local de instalação.

A qualidade de tensão requerida para motores submersíveis MS e MMS da Grundfos, medida nos terminais do motor, é - 10 %/+ 6 % da tensão nominal durante o funcionamento contínuo (incluindo variações na tensão de rede e perdas nos cabos).

Certifique-se também de que existe simetria de tensão nas linhas de alimentação, ou seja, a mesma diferença de tensão entre as fases individuais. Consulte também a secção *10. Verificação do motor e do cabo*, ponto 2.

Aviso

O motor deve estar ligado à terra.

O motor deve ser ligado a um interruptor geral externo com uma distância mínima de 3 mm entre todos os pólos.

Se os motores MS com um transdutor de temperatura incorporado (Tempcon) não forem instalados juntamente com uma unidade de protecção de motor MP 204, deverão ser ligados a um condensador de 0,47 µF aprovado para funcionamento fase-fase (IEC 384-14), de forma a cumprir a directiva CE EMC (2004/108/CE). O condensador tem de ser ligado às duas fases às quais o transdutor de temperatura está ligado. Consulte a fig. 6.

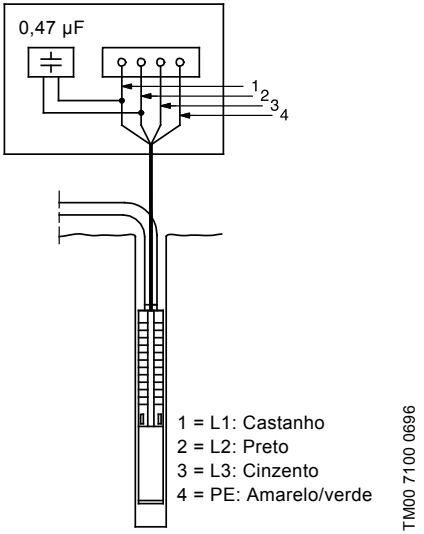


Fig. 6 Ligação do condensador

Os motores estão bobinados para arranque directo ou arranque estrela-triângulo e a corrente de arranque é entre quatro a seis vezes a corrente nominal do motor.

O tempo de aceleração do motor é de apenas 0,1 segundos. Por esse motivo, o arranque directo é normalmente aprovado pelas empresas fornecedoras de electricidade.

5.1.1 Funcionamento com conversor de frequência

Os motores MS trifásicos podem ser ligados a um conversor de frequência.

Os motores MMS com PE/PA podem ser ligados a um conversor de frequência.

Atenção

Se um motor MS com transdutor de temperatura for ligado a um conversor de frequência, isto fará com que um fusível incorporado no transdutor dereta, deixando o transdutor inactivo. Não é possível reactivar o transdutor. Isto significa que o motor funcionará como um motor sem transdutor de temperatura.

Caso seja necessário um transdutor de temperatura, é possível encomendar à Grundfos um sensor Pt100 para instalação no motor submersível.

Atenção

Durante o funcionamento do conversor de frequência, não é aconselhável colocar o motor em funcionamento a uma frequência superior à frequência nominal (50 ou 60 Hz). Em conjugação com o funcionamento da bomba, é importante nunca reduzir a frequência (e consequentemente a velocidade) para um nível que não garanta um caudal adequado de líquido para refrigeração do motor.

Para evitar danificar a parte da bomba, certifique-se de que o motor pára quando o caudal da bomba for inferior a 0,1 x o caudal nominal.

Dependendo do tipo, o conversor de frequência poderá causar um aumento do ruído acústico do motor. Além disso, poderá submeter o motor a picos de tensão prejudiciais.

Isto poderá ser evitado instalando um filtro sinusoidal correctamente dimensionado entre o conversor de frequência e o motor.

A Grundfos recomenda a instalação de um filtro sinusoidal quando é utilizado um conversor de frequência.

Os picos de tensão para os motores submersíveis da Grundfos deverão ser limitados em conformidade com a tabela abaixo.

Tipo de motor	U_{pico} de tensão máx.	dU/dt máx.
MS 402	650 V fase-fase	2000 V/µs
MS 4000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MS 6000	850 V fase-fase	2000 V/µs
MMS6	850 V fase-terra	500 V/µs
MMS 8000	850 V fase-terra	500 V/µs
MMS 10000	850 V fase-terra	500 V/µs
MMS 12000	850 V fase-terra	500 V/µs

Nota

Para permitir a monitorização da temperatura do motor aquando do funcionamento com conversor de frequência, a Grundfos recomenda a instalação de um sensor Pt100 juntamente com um relé PR 5714.

Gamas de frequência permitidas: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempos de rampa: Máximo de 3 segundos para arranque e paragem.

5.2 Protecção do motor

5.2.1 Motores monofásicos

Os motores submersíveis MS 402 monofásicos têm um interruptor térmico incorporado e não requerem qualquer protecção adicional do motor. Excepcionalmente, o MS 402 de 1,1 kW (1,5 cv) requer protecção de corrente externa.

Aviso

Quando o motor for desligado termicamente, os terminais do motor mantêm-se activos. Quando o motor tiver arrefecido o suficiente, rearrancará automaticamente.

Os motores submersíveis MS 4000 monofásicos devem ser protegidos. É possível incorporar um dispositivo de protecção numa caixa de terminais ou permanecer em separado.

5.2.2 Motores trifásicos

Os motores MS estão disponíveis com ou sem transdutor de temperatura incorporado.

Os motores com um transdutor de temperatura incorporado e operacional deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um sistema de protecção do motor com relé térmico ou
- uma unidade de protecção do motor MP 204 e contactor(es).

Os motores com ou sem um transdutor de temperatura não operacional deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um sistema de protecção do motor com relé térmico ou
- uma unidade de protecção do motor MP 204 e contactor(es).

Os motores MMS não possuem um transdutor de temperatura incorporado. Encontra-se disponível um sensor Pt100 como acessório.

Os motores com um sensor Pt100 deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um sistema de protecção do motor com relé térmico ou
- uma unidade de protecção do motor MP 204 e contactor(es).

Os motores sem um sensor Pt100 deverão ser protegidos da seguinte forma:

- um sistema de protecção do motor com relé térmico com classe máx. de disparo 10, em conformidade com IEC 60947-4-1 ou
- uma unidade de protecção do motor MP 204 e contactor(es).

5.2.3 Configurações requeridas para o sistema de protecção do motor

Para os motores com uma unidade de protecção do motor MP 204, a Grundfos recomenda a utilização de uma curva de disparo especial com características P, a uma configuração de U_n vezes 5 durante 1 segundo.

Para motores frios, o tempo de disparo do sistema de protecção do motor deve ser inferior a dez segundos ao quíntuplo da corrente nominal máxima do motor.

Para todos os motores submersíveis MMS da Grundfos, o tempo máximo de rampa de arranque e de paragem é de 3 seg. (mínimo 30 Hz).

Atenção ***Se este requisito não for cumprido, a garantia do motor será invalidada.***

De modo a assegurar uma protecção ideal do motor submersível, configure o sistema de protecção do motor de acordo com as seguintes directrizes:

1. Configure a sobrecarga para a corrente nominal máxima do motor.
2. Ligue o motor e deixe-o funcionar normalmente durante meia hora.
3. Faça descer lentamente o indicador de escala até atingir o ponto de corte do motor.
4. Aumente a configuração de sobrecarga em 5 %.

A configuração mais elevada permitida é a corrente nominal máxima do motor.

Para motores bobinados para arranque estrela-triângulo, configure o sistema de protecção do motor conforme acima indicado, mas a configuração máxima deverá ser a corrente nominal máxima x 0,58.

O tempo de arranque mais elevado permitido para arranque estrela-triângulo ou arranque autotransformador é de 2 segundos.

5.3 Protecção contra descargas atmosféricas

A instalação pode ser equipada com um dispositivo especial de protecção contra sobretensão para proteger o motor contra picos de tensão nas linhas da alimentação, caso um raio atinja algum ponto próximo. Consulte a fig. 7.

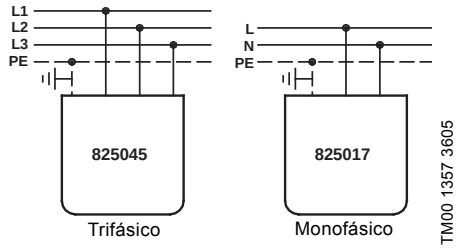


Fig. 7 Ligação de um dispositivo de protecção contra sobretensão

Contudo, o dispositivo de protecção contra sobretensão não protegerá o motor contra quedas directas de raios.

Ligue o dispositivo de protecção contra sobretensão à instalação, o mais próximo possível do motor e sempre em conformidade com as regulamentações locais. Consulte a Grundfos para informações sobre dispositivos de protecção contra descargas atmosféricas.

No entanto, os motores submersíveis MS 402 não requerem qualquer protecção adicional contra descargas atmosféricas, uma vez que são altamente isolados.

Solicite um kit de terminais de cabo especial com um dispositivo de protecção contra sobretensão incorporado para motores de 4"da Grundfos (produto n.° 799911/799912).

5.4 Dimensionamento dos cabos

Atenção

Os cabos de motores submersíveis são dimensionados para a submersão no líquido e poderão não ter secção nominal suficiente para estarem suspensos no ar.

Certifique-se de que o cabo submersível suporta a submersão permanente no líquido em causa e à temperatura real.

A secção nominal do cabo (q) deve cumprir os seguintes requisitos:

- O cabo submersível deve ser dimensionado para a corrente nominal máxima (I_n) do motor.
- A secção nominal deverá ser suficiente para fazer com que uma queda de tensão ao longo do cabo seja aceitável.

A Grundfos fornece cabos submersíveis para uma vasta gama de instalações. Para garantir um dimensionamento correcto dos cabos, a Grundfos disponibiliza uma ferramenta de dimensionamento de cabos na pen USB fornecida com o motor.

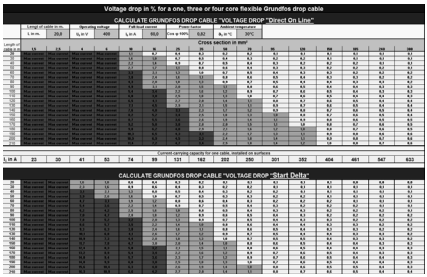

Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start-Delta"
TM05 8770 2613

Fig. 8 Ferramenta de dimensionamento de cabos

A ferramenta de dimensionamento providencia um cálculo preciso da queda de tensão numa determinada secção nominal, com base nos seguintes parâmetros:

- comprimento do cabo
- tensão de funcionamento
- corrente com carga total
- factor de potência
- temperatura ambiente.

É possível calcular a queda de tensão tanto para arranque directo como para arranque estrela-triângulo.

Para minimizar as perdas em funcionamento, é possível aumentar a secção nominal do cabo. Isto apenas é rentável se o furo tiver o espaço requerido e se o tempo de funcionamento da bomba for prolongado. A ferramenta de dimensionamento de cabos disponibiliza também um calculador de perda de potência que indica as potenciais poupanças de uma secção nominal aumentada.

Em alternativa à ferramenta de dimensionamento de cabos, poderá seleccionar a secção nominal com base nos valores de corrente dos cabos em questão.

A secção nominal do cabo submersível deve ser suficientemente grande para cumprir os requisitos de qualidade de tensão especificados na secção *5.1 Informações gerais*.

Determine a queda de tensão para a secção nominal do cabo submersível através dos diagramas nas páginas 452 e 453.

Utilize a seguinte fórmula:

I = Corrente nominal máxima do motor.

Para arranque estrela-triângulo, I = corrente nominal máxima do motor x 0,58.

Lx = Comprimento do cabo convertido a uma queda de tensão de 1 % da tensão nominal.

$$Lx = \frac{\text{comprimento do cabo submersível}}{\text{queda de tensão permitida em \%}}$$

q = Secção nominal do cabo submersível.

Trace uma linha recta entre o valor-I real e o valor-Lx. Onde a linha intercepta o eixo-q, seleccione a secção nominal que fica logo acima da intersecção.

Os diagramas são efectuados com base nas fórmulas:

Motor submersível monofásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Motor submersível trifásico

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

L = Comprimento do cabo submersível [m]
U = Tensão nominal [V]
ΔU = Queda de tensão [%]
I = Corrente nominal máxima do motor [A]
cos φ = 0,9
ρ = Resistência específica: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Secção nominal do cabo submersível [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Resistência indutiva: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Controlo do motor MS 402 monofásico

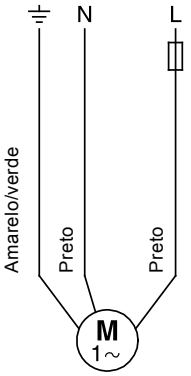
Aviso

Os motores submersíveis MS 402 monofásicos < 1,1 kW possuem uma protecção do motor integrada que desliga o motor em caso de temperaturas excessivas dos enrolamentos enquanto o motor continua a ser alimentado com tensão. Permita que isto aconteça quando o motor fizer parte de um sistema de controlo.

5.6 Ligação de motores monofásicos

5.6.1 Motores de dois fios

Os motores MS 402 de dois fios possuem uma protecção do motor e um dispositivo de arranque integrados e podem, como tal, ser ligados directamente à rede eléctrica. Consulte a fig. 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 Motores de dois fios

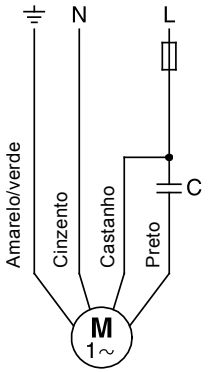
5.6.2 Motores PSC

Os motores PSC são ligados à rede eléctrica através de um condensador de funcionamento que deverá ser dimensionado para funcionamento contínuo.

Seleccione a capacidade correcta do condensador na seguinte tabela:

Motor [kW]	Condensador
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Os motores MS 402 PSC < 1,1 kW possuem uma protecção do motor integrada e devem ser ligados à rede eléctrica conforme indicado na fig. 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 Motores PSC

5.6.3 Motores de três fios

Os motores MS 402 de 3 fios possuem uma protecção do motor integrada e devem ser ligados à rede eléctrica através de uma caixa de terminais Grundfos SA-SPM 5, 7 ou 8 sem protecção do motor.

Os motores MS 4000 de 3 fios devem ser ligados à rede eléctrica através de uma caixa de terminais Grundfos SA-SPM 5, 7 ou 8 com protecção do motor integrada.

Quando for utilizado um sistema de protecção do motor convencional, a ligação eléctrica deve ser realizada da forma abaixo descrita.

5.6.4 Verificação do sentido de rotação

Depois de ligar o motor à alimentação, determine o sentido de rotação correcto da seguinte forma:

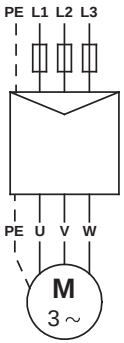
1. Antes de começar, adicione algumas gotas de água ao empanque.
2. Ligue o motor e verifique o sentido de rotação observando o veio do motor. Para as bombas SP da Grundfos, o sentido de rotação deverá ser contrário ao sentido dos ponteiros do relógio.
3. Compare o resultado do ponto 1 com os requisitos da bomba.
4. Troque duas das ligações de fase caso o sentido de rotação esteja incorrecto. No caso de motores bobinados para arranque estrela-triângulo, troque U1 por V1 e U2 por V2.

5.6.5 Motores bobinados para arranque directo

A ligação de motores submersíveis da Grundfos bobinados para arranque directo é descrita na tabela abaixo e na fig. 11.

Rede eléctrica	Cabo/ligação
	Motores de 4" e 6" da Grundfos
PE	PE (amarelo/verde)
L1	U (castanho)
L2	V (preto)
L3	W (cinzento)

Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção *5.6.4 Verificação do sentido de rotação*.



TM03 2099 3705

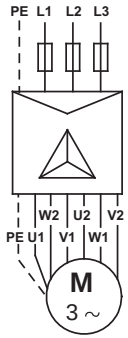
Fig. 11 Motores bobinados para arranque directo

5.6.6 Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

A ligação de motores submersíveis da Grundfos bobinados para arranque estrela-triângulo é descrita na tabela abaixo e na fig. 12.

Ligação	Motores de 6" da Grundfos
PE	Amarelo/verde
U1	Castanho
V1	Preto
W1	Cinzento
W2	Castanho
U2	Preto
V2	Cinzento

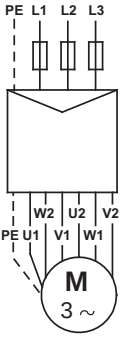
Verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção *5.6.4 Verificação do sentido de rotação*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Se o arranque estrela-triângulo não for necessário, mas o arranque directo for requerido, os motores submersíveis devem ser ligados conforme indicado na fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motores bobinados para arranque directo

5.6.7 Ligação em caso de ligação/marcação de cabo não identificada

Caso não saiba onde deve ligar os fios condutores individuais à rede eléctrica de forma a assegurar o sentido correcto de rotação, proceda da seguinte forma:

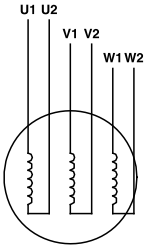
Motores bobinados para arranque directo

Ligue o motor à rede eléctrica da forma que se espera ser a correcta.

De seguida, verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção *5.6.4 Verificação do sentido de rotação*.

Motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Determine os enrolamentos do motor através de um ohmímetro e designe os conjuntos de fios condutores para os enrolamentos individuais em conformidade: U1-U2, V1-V2 e W1-W2. Consulte a fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Ligação/marcação do cabo não identificada - motores bobinados para arranque estrela-triângulo

Se o arranque estrela-triângulo for requerido, ligue os fios condutores conforme indicado na fig. 12.

Se o arranque directo for requerido, ligue os fios condutores conforme indicado na fig. 13.

De seguida, verifique o sentido de rotação conforme descrito na secção *5.6.4 Verificação do sentido de rotação* .

5.6.8 Dispositivo de arranque suave

A Grundfos recomenda que sejam utilizados apenas dispositivos de arranque suave que controlem a tensão nas três fases e que disponham de um contacto de bypass.

Tempos de rampa: Máximo de 3 segundos.

Para mais informações, contacte o fornecedor do seu dispositivo de arranque suave ou a Grundfos.

5.6.9 Conversor de frequência

Os motores submersíveis MS trifásicos podem ser ligados a um conversor de frequência.

Nota

Para permitir a monitorização da temperatura do motor, a Grundfos recomenda a instalação de um sensor Pt100 juntamente com um relé PR 5714.

Gamas de frequência permitidas: 30-50 Hz e 30-60 Hz.

Tempos de rampa: Máximo de 3 segundos para arranque e paragem.

Dependendo do tipo, o conversor de frequência poderá causar um aumento do ruído acústico do motor. Além disso, poderá submeter o motor a picos de tensão prejudiciais. Isto poderá ser compensado instalando um filtro LC ou, preferencialmente, um filtro sinusoidal entre o conversor de frequência e o motor.

Para mais informações, contacte o fornecedor do seu conversor de frequência ou a Grundfos.

6. Instalação do motor

Aviso

Antes de iniciar qualquer trabalho no produto, desligue a alimentação. Certifique-se de que a alimentação não pode ser ligada inadvertidamente.

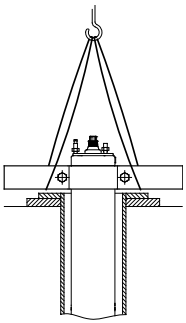
7. Montagem do motor na bomba

1. Utilize braçadeiras de tubo ao manusear o motor.

Aviso

Caso o motor deva ser montado com a bomba na boca do poço, certifique-se de que usa braçadeiras de tubo adequadas.

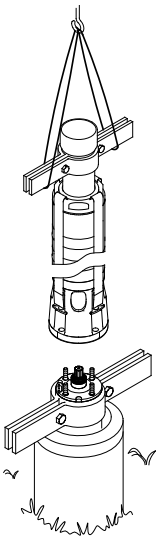
2. Coloque o motor na posição vertical na boca do poço. Consulte a fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motor na posição vertical

3. Eleve a parte da bomba utilizando braçadeiras de tubo montadas na tubagem de elevação. Consulte a fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Elevação da bomba para a posição correcta

4. Coloque a parte da bomba na parte superior do motor.
5. Coloque e aperte as porcas em cruz segundo os binários indicados abaixo.

Atenção

Certifique-se de que o acoplamento entre a bomba e o motor fica correctamente engatado.

Diâmetro do parafuso bomba/motor	Binário [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Ligação do cabo submersível ao cabo do motor

Antes de montar o cabo submersível no motor, certifique-se de que o suporte do cabo está limpo e seco.

Para facilitar a montagem do cabo, lubrifique as peças de borracha da ficha do cabo com pasta de silicone não condutora.

Aperte os parafusos que fixam o cabo, de acordo com os binários indicados:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Ligue o cabo do motor ao cabo submersível utilizando kits de terminais de cabo originais da Grundfos, tais como o tubo retráctil de tipo KM ou o kit de terminais de cabo dos tipos M0 a M4.

Se necessário, encurte o cabo do motor para assegurar que está sempre coberto de líquido bombeado, antes de realizar a união de cabos descrita acima.

7.2 Pressão máxima suportada

MS 402: 150 m.c.a.

MS 4000: 600 m.c.a.

MS 6000: 600 m.c.a.

MMS: 600 m.c.a.

7.3 Baixar o grupo

A Grundfos recomenda a verificação do furo utilizando um calibrador interior antes de baixar o grupo, de forma a assegurar uma passagem desobstruída.

Baixe cuidadosamente o conjunto da bomba no furo, tendo o cuidado de não danificar o cabo do motor e o cabo submersível.

Atenção ***Não baixe nem eleve através do cabo do motor.***

7.4 Frequência de arranques e paragens

Tipo de motor		Número de arranques
MS 402		• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 100 por hora. • Máximo de 300 por dia.
MS 4000		• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 100 por hora. • Máximo de 300 por dia.
MS 6000		• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 30 por hora. • Máximo de 300 por dia.
MMS6	**Enrolamentos PVC**	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 3 por hora. • Máximo de 40 por dia.
	Enrolamentos PE/PA	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 10 por hora. • Máximo de 70 por dia.
MMS 8000	**Enrolamentos PVC**	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 3 por hora. • Máximo de 30 por dia.
	Enrolamentos PE/PA	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 8 por hora. • Máximo de 60 por dia.
MMS 10000	**Enrolamentos PVC**	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 2 por hora. • Máximo de 20 por dia.
	Enrolamentos PE/PA	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 6 por hora. • Máximo de 50 por dia.
MMS 12000	**Enrolamentos PVC**	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 2 por hora. • Máximo de 15 por dia.
	Enrolamentos PE/PA	• Recomenda-se um mínimo de 1 por ano. • Máximo de 5 por hora. • Máximo de 40 por dia.

8. Manutenção e serviço

Os motores são isentos de manutenção.

Todos os motores são de fácil manutenção.

A Grundfos disponibiliza kits de reparação e ferramentas de assistência.

A manutenção dos motores também pode ser realizada num centro de assistência técnica da Grundfos.

Aviso

Se um motor tiver sido utilizado num líquido prejudicial para a saúde ou tóxico, será classificado como contaminado. Limpe o motor adequadamente antes de iniciar a manutenção. Tenha em atenção que o líquido do motor também poderá estar contaminado.

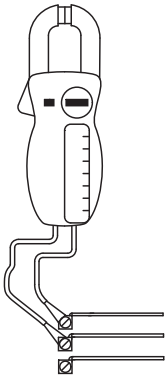
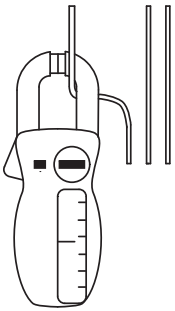
Se pretender que a Grundfos realize a manutenção do motor, terá de contactar a Grundfos e fornecer informações detalhadas acerca de eventuais contaminações, etc., antes de proceder ao envio do motor. Caso contrário, a Grundfos poderá recusar-se a aceitar o motor para realizar a manutenção.

Os eventuais custos de devolução do motor são da responsabilidade do cliente.

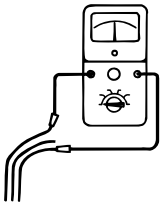
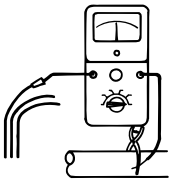
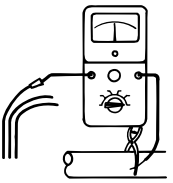
9. Detecção de avarias

Avaria	Causa	Solução
1. O motor não funciona.	a) Os fusíveis estão queimados.	Substitua os fusíveis queimados. Se os novos queimarem também, verifique a instalação eléctrica e o cabo submersível.
	b) O ELCB ou o ELCB controlado por tensão disparou.	Accione o disjuntor.
	c) Ausência de alimentação.	Contacte a empresa fornecedora de electricidade.
	d) O sistema de protecção do motor disparou.	Reinicie o sistema de protecção do motor (automaticamente ou talvez manualmente). Caso volte a disparar, verifique a tensão. Se a tensão estiver OK, consulte os pontos e) - h).
	e) O sistema de protecção do motor/ contactor está danificado.	Substitua o sistema de protecção do motor/ contactor.
	f) O dispositivo de arranque está danificado.	Repare/substitua o dispositivo de arranque.
	g) O circuito de controlo foi interrompido ou está danificado.	Verifique a instalação eléctrica.
	h) A bomba/o cabo submersível estão danificados.	Repare/substitua a bomba/o cabo.

10. Verificação do motor e do cabo

1. Tensão de alimentação	 TM00 1371 5092	Meça a tensão entre as fases utilizando um voltímetro. Em motores monofásicos, meça entre a fase e o neutro ou entre as duas fases, consoante o tipo de alimentação. Ligue o voltímetro aos terminais no sistema de protecção do motor.	Quando o motor está em carga, a tensão deverá estar dentro da gama especificada na secção *5.1 Informações gerais*. O motor poderá queimar caso haja variações de tensão maiores. Grandes variações na tensão são indicativas de alimentação insuficiente e o motor deve ser parado até que a anomalia seja rectificada.
2. Consumo de energia	 TM00 1372 5092	Meça os amperes de cada fase enquanto a bomba funciona a uma altura de descarga constante (se possível, quando o motor apresenta a maior capacidade de carga). Para a corrente de funcionamento máxima, consulte a chapa de características.	Nos motores trifásicos, a diferença entre a corrente da fase de maior consumo de energia e a corrente da fase de menor consumo de energia não deve ultrapassar os 5 %. Se assim for, ou se a corrente exceder a corrente nominal, poderão ocorrer as seguintes avarias: • Os contactos do sistema de protecção do motor queimaram. – Substitua os contactos ou a caixa de terminais para funcionamento monofásico. • Má ligação nos fios condutores, possivelmente na união do cabo. – Consulte o ponto 3. • Tensão de rede demasiado baixa ou demasiado elevada. – Consulte o ponto 1. • Os enrolamentos do motor estão em curto-circuito ou parcialmente desfasados. – Consulte o ponto 3. • A bomba danificada provoca uma sobrecarga no motor. – Retire o conjunto da bomba para revisão. • O valor de resistência dos enrolamentos do motor apresenta um desvio demasiado grande (funcionamento trifásico). – Desloque as fases por ordem de fase para uma carga mais uniforme. Se isto não resolver o problema, consulte o ponto 3.

Pontos 3 e 4: Não é necessária qualquer medição quando a tensão de alimentação e o consumo de energia se encontram normais.

3. Resistência dos enrolamentos		
 TM00 1373 5092	Desligue o cabo submersível do sistema de protecção do motor. Meça a resistência dos enrolamentos entre os fios condutores do cabo submersível.	Motores trifásicos: O desvio entre o valor mais elevado e o mais reduzido não deve exceder 10 %. Se o desvio for superior, retire o conjunto da bomba. Meça o motor, o cabo do motor e o cabo submersível separadamente e repare/substitua as peças danificadas. **Nota:** Em motores monofásicos de três fios, o enrolamento em funcionamento irá assumir o valor de resistência mais reduzido.
4. Resistência de isolamento		
a) Resistência de isolamento, MS		
 TM00 1374 5092	Desligue o cabo submersível do sistema de protecção do motor. Meça a resistência de isolamento de cada fase à terra (quadro). Certifique-se de que a ligação à terra é realizada cuidadosamente.	Se a resistência de isolamento for inferior a 0,5 MΩ, retire o conjunto da bomba para reparação do motor ou do cabo ou do kit de ligação de cabos. As regulamentações locais podem especificar outros valores para a resistência de isolamento.
b) Resistência de isolamento, MMS	Motores fora de um poço: Limpe a extremidade do cabo do motor. Motores instalados: Desligue o cabo submersível do sistema de protecção do motor e limpe a extremidade do cabo (pontos de contacto). Meça a resistência de isolamento de cada fase à terra (quadro), utilizando um testador de isolamento (500 VCC, 2 min.). Certifique-se de que a ligação à terra é realizada cuidadosamente.	Verifique o valor indicado no instrumento. Se a resistência de isolamento for inferior aos valores indicados abaixo, retire o conjunto da bomba para verificação e reparação. Os valores aplicam-se a uma temperatura ambiente de 20 °C (68 °F). Com cabo: • motor novo: 4 MΩ. • motor usado: 2 MΩ. Sem cabo submersível: • motor novo: 200 MΩ. • motor usado: 20 MΩ.
 TM00 1374 5092		

11. Eliminação

Este produto ou as suas peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente segura:

1. Utilize o serviço de recolha de desperdícios público ou privado.
2. Se tal não for possível, contacte a Grundfos mais próxima de si ou oficina de reparação.

Sujeito a alterações.

Данный документ является адаптированной версией оригинала Паспорта, Руководства по монтажу и эксплуатации на английском языке, предназначенной для использования на территории Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	**Значение символов и надписей в документе**	**311**
2.	**Доставка и хранение**	**312**
2.1	Упаковка	312
2.2	Вскрытие упаковки	312
2.3	Хранение и обслуживание	312
3.	**Общее описание**	**312**
3.1	Область применения	312
3.2	Перекачиваемые жидкости	312
3.3	Уровень звукового давления	312
4.	**Подготовка**	**313**
4.1	Проверка жидкости в электродвигателе	313
4.2	Требования к монтажному положению электродвигателя	315
4.3	Температура перекачиваемой жидкости/охлаждения	316
5.	**Электрические подключения**	**317**
5.1	Общие сведения	317
5.2	Защита электродвигателя	318
5.3	Молниезащита	319
5.4	Подбор размера кабеля	320
5.5	Управление однофазным погружным электродвигателем MS 402	321
5.6	Подключение однофазных электродвигателей	321
6.	**Монтаж электродвигателя**	**324**
7.	**Установка электродвигателя на насос**	**324**
7.1	Соединение водонепроницаемого погружного кабеля с кабелем электродвигателя	325
7.2	Максимальное давление при монтаже	325
7.3	Погружение насоса	325
7.4	Частота включений	325
8.	**Сервис и техническое обслуживание**	**326**
9.	**Обнаружение и устранение неисправностей**	**326**
10.	**Проверка электродвигателя и кабеля**	**327**
11.	**Утилизация отходов**	**328**
12.	**Гарантии изготовителя**	**329**

Предупреждение

Прежде чем приступать к работам по монтажу оборудования, необходимо внимательно изучить данный документ. Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.

Данное руководство применимо к погружным электродвигателям MS и MMS компании Grundfos для погружных насосов.

Данные электродвигатели не должны вводиться в эксплуатацию, пока не будет подтверждено соответствие надлежащим директивам оборудования, в которое они устанавливаются.

1. Значение символов и надписей в документе

Предупреждение

Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим знаком опасности по стандарту ГОСТ Р 12.4.026 W09.

Предупреждение

Несоблюдение данных указаний может иметь опасные для жизни и здоровья людей последствия.

Внимание

Этот символ вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

Указание

Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.

2. Доставка и хранение

2.1 Упаковка

Погружные электродвигатели Grundfos доставляются от изготовителя в соответствующей упаковке, в которой они должны оставаться до начала монтажа.

2.2 Вскрытие упаковки

Внимание

Будьте аккуратны, чтобы не повредить кабель электродвигателя острыми инструментами при распаковке электродвигателя.

Указание

Прилагающаяся к электродвигателю дополнительная фирменная табличка должна быть закреплена рядом с местом его установки.

Не подвергайте электродвигатель излишним ударам и толчкам.

2.3 Хранение и обслуживание

Температура хранения

-20 - +70 °C.

Внимание

При хранении электродвигателей MMS следует не менее одного раза в месяц вручную проворачивать вал электродвигателя.

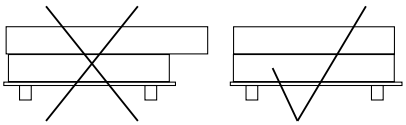
Если электродвигатель находился на хранении свыше одного года, необходимо разобрать и проверить вращающиеся детали электродвигателя перед его монтажом.

Электродвигатель не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

Хранение

Предупреждение

Запрещается штабелировать ящики различной длины.



TM05 9649 4213

Рис. 1 Руководство по штабелированию ящиков

2.3.1 Защита от низких температур

Если электродвигатель после окончания эксплуатации помещается на хранение, то место хранения должно быть защищено от воздействия низких температур или жидкость электродвигателя должна быть морозостойкой.

Внимание

Электродвигатели изготовитель заполняет деминерализованной водой и поэтому их следует хранить только при температуре выше 0 или предварительно опорожнять.

3. Общее описание

3.1 Область применения

Погружные электродвигатели MS и MMS Grundfos разработаны в соответствии со стандартами рынка.

Все электродвигатели 4", 6" и 8" MS и MMS компании Grundfos совместимы с насосами, разработанными по стандартам NEMA. Погружные электродвигатели применяются для насосов системы подачи воды для ирригации, понижения уровня грунтовых вод, повышения давления, перекачивания технической воды и в других подобных областях применения.

3.2 Перекачиваемые жидкости

Чистые негорючие, невоспламеняющиеся или невзрывоопасные жидкости без твёрдых или длинноволокнистых включений.

Максимальное содержание песка в перекачиваемой жидкости не должно превышать 50 г/м^3.

Электродвигатели моделей N, R и RE предназначены для перекачивания более агрессивных, в сравнении с питьевой водой, жидкостей.

Материалы деталей, контактирующих с жидкостью:

- **MMS:** чугун 0.6025 и бутадиен-нитрильный каучук.
- **MMS-N:** нержавеющая сталь 1.4401 и бутадиен-нитрильный каучук.
- **MS/MMS-R:** нержавеющая сталь 1.4539 и бутадиен-нитрильный каучук.
- **MS-RE:** нержавеющая сталь 1.4539/1.4517 и фтор-каучук.

Максимальные температуры жидкостей указаны в разделе *4.3 Температура перекачиваемой жидкости/охлаждения*.

3.3 Уровень звукового давления

Уровень звукового давления измерялся в соответствии с правилами, приведёнными в Директиве ЕС по машинному оборудованию 98/37/EC.

Уровень звукового давления электродвигателей MS и MMS компании Grundfos не превышает 70 дБ(A).

4. Подготовка

Предупреждение

Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено. Убедитесь в том, что случайное включение электропитания исключено.

Предупреждение

Во избежание травм при погрузке-разгрузке электродвигателя необходимо использовать стропу или проушину для подъёма и кран.

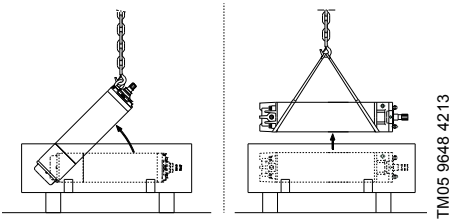


Рис. 2 Погрузка-разгрузка электродвигателя

4.1 Проверка жидкости в электродвигателе

Погружные электродвигатели заполняются на предприятии-изготовителе специальной неядовитой жидкостью, имеющей одобрение Управления по надзору за пищевыми продуктами и медикаментами и предотвращающей замерзание при падении температуры до -20 °C.

Указание

Перед монтажом и при каждом техническом обслуживании необходимо проверять уровень жидкости в электродвигателе и при необходимости доливать её в электродвигатель. Использование водопроводной воды

Внимание

Если необходимо обеспечить защиту от замерзания, в электродвигатель можно доливать только специальную жидкость фирмы Grundfos. В остальных случаях для заливки можно использовать водопроводную воду.

Процедура повторного наполнения приводится ниже.

4.1.1 Погружные электродвигатели MS 402 и MS 4000 компании Grundfos

Заливочное отверстие электродвигателя находится в следующих местах:

MS 402: в днище электродвигателя.

MS 4000: в верхней части электродвигателя.

1. Установите погружной электродвигатель, как показано на рис. 3. Резьбовая пробка должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
2. Отверните резьбовую пробку из заливочного отверстия.
3. С помощью специального шприца заливайте в электродвигатель жидкость (рис. 3), пока она не начнёт вытекать через заливочное отверстие.
4. Установите на место пробку заливочного отверстия и плотно её затяните, прежде чем изменить положение электродвигателя.

Моменты затяжки:

MS 402: 2,0 Нм.

MS 4000: 3,0 Нм.

Теперь погружной электродвигатель готов к монтажу.

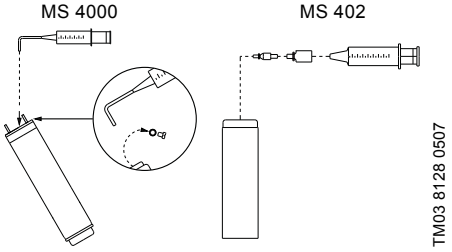


Рис. 3 Положение электродвигателя при заполнении - MS 4000 и MS 402

4.1.2 Погружные электродвигатели MS 6000 компании Grundfos

- Если электродвигатель поставляется со склада, перед началом монтажа необходимо проверить уровень жидкости. См. рис. 4.
- Для выполнения технического обслуживания необходимо проверить уровень жидкости. См. рис. 4.

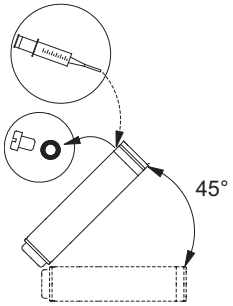
Процедура заполнения:

Отверстие для заливки жидкости в электродвигатель находится в верхней части электродвигателя.

1. Установите погружной электродвигатель, как показано на рис. 4. Резьбовая пробка должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
2. Отверните резьбовую пробку из заливочного отверстия.
3. С помощью специального шприца заливайте в электродвигатель жидкость (рис. 4), пока она не начнёт вытекать через заливочное отверстие.
4. Установите на место пробку заливочного отверстия и плотно её затяните, прежде чем изменить положение электродвигателя.

Момент затяжки: 3,0 Нм.

Теперь погружной электродвигатель готов к монтажу.



TM03 8129 0507

Рис. 4 Положение электродвигателя при заполнении - MS 6000

4.1.3 Погружные электродвигатели MMS6, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000 компании Grundfos

Процедура заполнения:

Установить электродвигатель под углом 45 °, так чтобы верхняя часть двигателя была направлена вверх. См. рис. 5.

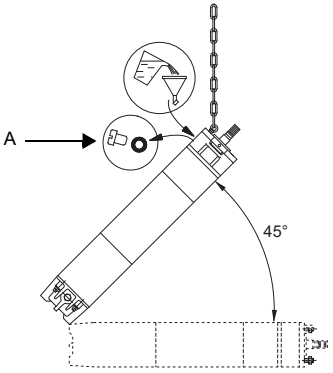
1. Ослабьте резьбовую пробку (A) и установите воронку в отверстие.
2. Заливайте водопроводную воду в электродвигатель, пока жидкость внутри электродвигателя не начнёт выходить из отверстия (A).

Внимание ***Не используйте жидкость для электродвигателя, содержащую масло.***

3. Вытащите воронку и снова закрутите резьбовую пробку (A).

Внимание ***Прежде чем снова установить электродвигатель в насос после длительного хранения, увлажните торцевое уплотнение вала несколькими каплями воды и проверните вал.***

Теперь погружной электродвигатель готов к установке в насос и монтажу.



TM03 2065 3605

Рис. 5 Положение электродвигателя при заполнении - MMS

4.2 Требования к монтажному положению электродвигателя

Электродвигатель может быть установлен как вертикально, так и горизонтально.

4.2.1 Электродвигатели с возможностью горизонтального монтажа

Тип электро-двигателя	Выходная мощность 50 Гц	Выходная мощность 60 Гц
	[кВт]	[кВт]
MS	Все типоразмеры	Все типоразмеры
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Внимание

Во время работы электродвигатель должен быть полностью погружён в жидкость. Пожалуйста, сверьтесь с данными производителя насоса по NPSH.

Предупреждение

Если электродвигатель используется в горячих жидкостях (от 40 ° до 60 °C), необходимо предотвратить возможный контакт людей с электродвигателем и электрооборудованием путём установки ограждений.

4.3 Температура перекачиваемой жидкости/охлаждения

Максимальная температура жидкости и минимальная скорость потока в электродвигателе приводятся в следующей таблице.

Компания Grundfos рекомендует устанавливать электродвигатель выше скважинного фильтра для обеспечения надлежащего охлаждения двигателя за счёт прохождения жидкости через электродвигатель.

Указание

Если невозможно достичь указанной скорости потока жидкости в скважине, необходимо установить охлаждающий кожух.

Если существует опасность образования осадка (например, песка) вокруг электродвигателя, для обеспечения надлежащего охлаждения электродвигателя необходимо установить охлаждающий кожух.

Электродвигатель		Монтаж		
		Скорость потока, обтекающего электродвигатель [м/с]	Вертикальная установка	Горизонтальная установка
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Рекомендуется установка охлаждающего кожуха	60 °C (~ 140 °F) Рекомендуется установка охлаждающего кожуха
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Рекомендуется установка охлаждающего кожуха	60 °C (~ 140 °F) Рекомендуется установка охлаждающего кожуха
MMS6	**ПВХ обмотки**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Полиэтиленовые/ полиамидые обмотки	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS с 8000 по 12000	**ПВХ обмотки**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Полиэтиленовые/ полиамидые обмотки	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* При минимальном внешнем давлении 1 бар (0,1 МПа).

** При минимальном внешнем давлении 2 бар (0,2 МПа).

Указание

Для MMS6 (только ПВХ обмотки) мощностью 37 кВт, MMS 8000 мощностью 110 кВт и для MMS 10000 мощностью 170 кВт макс. температура жидкости будет на 5 °C ниже значений, указанных в таблице выше. Для MMS 10000 мощностью 190 кВт, MMS 12000/50 Гц и MMS 12000/60 Гц мощностью от 220 кВт до 250 кВт температура будет на 10 °C ниже.

5. Электрические подключения

Предупреждение

Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено. Убедитесь в том, что случайное включение электропитания исключено.

5.1 Общие сведения

Подключение электрооборудования должно выполняться специалистом-электриком в соответствии с местными нормами и правилами.

Напряжение питания, максимально допустимый ток и cos φ указаны на фирменной табличке, которая должна быть закреплена рядом с местом установки.

Требуемое качество напряжения, измеренного на клеммах электродвигателя, для погружных электродвигателей MS и MMS компании Grundfos составляет - 10 %/+ 6 % от номинального напряжения во время непрерывной работы (включая колебания напряжения питания и потери в кабелях).

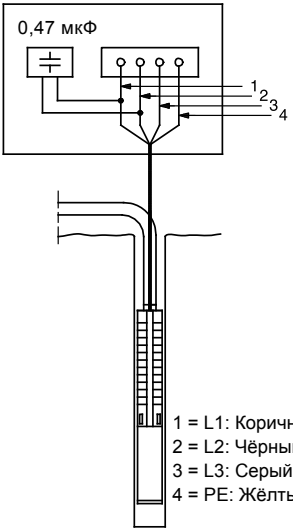
Кроме того, убедитесь в том, что сетевое питание симметрично по напряжению в линиях электроснабжения, т. е. между отдельными фазами должна быть одинаковая разность напряжений. См. также раздел *10. Проверка электродвигателя и кабеля*, пункт 2.

Предупреждение

Электродвигатель должен быть заземлён.

Двигатель должен быть подключён к внешнему выключателю, минимальный зазор между контактами: 3 мм во всех фазах.

Если электродвигатели MS со встроенным датчиком температуры (Tempcon) установлены не вместе с защитой электродвигателя MP 204, их следует подключить к конденсатору 0,47 мкФ, одобренному для работы сразу с двумя фазами (ГОСТ Р МЭК 384-14). Конденсатор должен быть подсоединён к двум фазам, к которым подключён датчик температуры. См. рис. 6.



TM00 7100 0696

Рис. 6 Подсоединение конденсатора

Электродвигатели предназначены как для прямого пуска, так и для пуска по схеме "звезда - треугольник". Пусковой ток в 4 - 6 раз превышает номинальное значение тока электродвигателя.

Время разгона электродвигателя составляет примерно 0,1 секунды.
Поэтому электроснабжающие предприятия, как правило, разрешают прямое подключение электродвигателя при пуске.

5.1.1 Эксплуатация с преобразователем частоты

Трёхфазные погружные электродвигатели MS можно подключить к преобразователю частоты.

Электродвигатели MMS с полиэтиленовыми/ полиамидными обмотками могут подсоединяться к преобразователю частоты.

Внимание

Если электродвигатель MS с датчиком температуры подключён к преобразователю частоты, установленный в датчике предохранитель расплавится, и датчик не будет работать. Датчик нельзя после этого задействовать снова. Это значит, что электродвигатель будет работать как электродвигатель, не оснащённый температурным датчиком.

Если потребуется датчик температуры, в Grundfos можно заказать датчик Pt100, устанавливаемый в погружной электродвигатель.

Внимание

При работе электродвигателя с преобразователем частоты не допускается превышение номинальной частоты (50 или 60 Гц). При эксплуатации насоса важно, чтобы минимальная частота (а вместе с ней и скорость) всегда находилась на таком уровне, который обеспечит обтекание электродвигателя достаточным количеством охлаждающей жидкости.

Во избежание выхода насоса из строя, электродвигатель должен останавливаться сразу же, как только расход насоса упадет ниже 0,1 x номинального значения.

Преобразователь частоты, в зависимости от его типа, может стать причиной повышенного шума при работе электродвигателя. Кроме того, он может подвергнуть электродвигатель вредному воздействию пиковых значений напряжения.

Этого можно избежать с помощью установки синусоидального фильтра правильного размера между преобразователем частоты и электродвигателем.

При использовании преобразователя частоты компания Grundfos рекомендует устанавливать синусоидальный фильтр.

Скачки напряжения на погружных насосах компании Grundfos должны быть ограничены в соответствии с таблицей ниже.

Тип электро-двигателя	Макс пиковое $_{\text{напряжение}}$ U	Макс. скорость изменения напряжения
MS 402	650 В режим "фаза-фаза"	2000 В/мкс
MS 4000	850 В режим "фаза-фаза"	2000 В/мкс
MS 6000	850 В режим "фаза-фаза"	2000 В/мкс
MMS6	850 В режим "фаза-земля"	500 В/мкс
MMS 8000	850 В режим "фаза-земля"	500 В/мкс
MMS 10000	850 В режим "фаза-земля"	500 В/мкс
MMS 12000	850 В режим "фаза-земля"	500 В/мкс

Указание

Для осуществления контроля температуры в электродвигателях при работе с использованием преобразователя частоты компания Grundfos рекомендует установить датчик Pt100 с реле PR 5714.

Допустимые диапазоны частот: 30-50 Гц и 30-60 Гц.

Время линейного нарастания:
максимум 3 секунды для пуска и останова.

5.2 Защита электродвигателя

5.2.1 Однофазные электродвигатели

Погружные однофазные электродвигатели MS 402 оснащены термовыключателем и не требуют дополнительной защиты. В качестве исключения MS 402 мощностью 1,1 кВт (1,5 л.с.) требует наличия внешней токовой защиты.

Предупреждение

При срабатывании встроенной тепловой защиты электродвигатель отключается, однако его клеммы остаются под напряжением. После остывания электродвигатель перезапустится автоматически.

Однофазные погружные электродвигатели MS 4000 должны быть защищены.
Защитное устройство может быть встроенным в модуль управления или отдельным.

5.2.2 Трёхфазные электродвигатели

Электродвигатели MS поставляются как со встроенным датчиком температуры, так и без него.

Электродвигатели со встроенным датчиком рабочей температуры должны быть защищены:

- пускателем электродвигателя с термореле или
- защитой электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

Электродвигатели с нерабочим датчиком температуры или без него должны быть защищены:

- пускателем электродвигателя с термореле или
- защитой электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

Электродвигатели MMS не оснащены встроенным датчиком температуры. Датчик Pt100 поставляется как принадлежность.

Электродвигатели с датчиком Pt100 должны быть защищены:

- пускателем электродвигателя с термореле или
- защитой электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

Электродвигатели без датчика Pt100 должны быть защищены:

- пускателем электродвигателя с термореле с макс. классом отключения 10 в соответствии с IEC 60947-4-1 или
- защитой электродвигателя MP 204 и контактором (контакторами).

5.2.3 Необходимые настройки пускателя электродвигателя

Для электродвигателей с защитой электродвигателя MP 204 компания Grundfos рекомендует использовать специальную кривую отключения с характеристиками P при уставке U_n, умноженной на 5 для 1 секунды.

Для электродвигателей в холодном состоянии время отключения пускателя электродвигателя не должно быть больше 10 секунд при максимальном номинальном токе в 5 раз превышающем номинальный ток электродвигателя.

Максимальное время запуска и останова всех погружных электродвигателей MMS компании Grundfos составляет 3 секунды (минимум 30 Гц).

Внимание

При невыполнении данного требования гарантия на электродвигатель будет считаться недействительной.

Для оптимальной защиты погружного электродвигателя следует соблюдать следующие правила настройки тепловой защиты электродвигателя:

1. Установите на тепловой защите значение тока равное номинальному току электродвигателя.
2. Включите электродвигатель и пусть он поработает в нормальном режиме в течение получаса.
3. Медленно снижайте значение тока установленное на тепловой защите до момента ее отключения.
4. Повысьте установленное значение тока перегрузки на 5 %.

Максимально допустимое значение регулировки соответствует номинальному току электродвигателя.

У электродвигателей, включаемых при пуске по схеме "звезда - треугольник", регулировка пускателя электродвигателя выполняется так, как описано выше, однако максимальная уставка должна быть равна максимальному номинальному току x 0,58.

Максимально допустимое время пуска электродвигателя при подключении по схеме "звезда - треугольник" или с пусковым трансформатором составляет 2 секунды.

5.3 Молниезащита

Установка может быть оборудована специальным устройством для защиты электродвигателя от скачков напряжения в линиях энергоснабжения в случае удара молнии в районе монтажа оборудования. См. рис. 7.

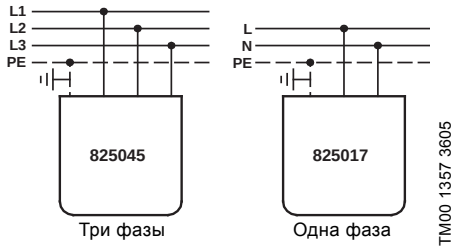


Рис. 7 Подсоединение устройства защиты от перенапряжения

Однако, устройство защиты от перенапряжения не защищает электродвигатель от прямого попадания молнии.

Устройство защиты от перенапряжения должно быть подключено к установке, как можно ближе к электродвигателю, при постоянном соблюдении местных правил и норм. Устройства защиты от перенапряжения можно запросить в Grundfos.

Тем не менее, никакой дополнительной молниезащиты для погружных электродвигателей MS 402 не требуется благодаря высокому уровню изоляции.

Для электродвигателей Grundfos диаметром 4 дюйма (номер кабеля 799911/799912) по выбору поставляется специальный набор кабельных вводов со встроенным устройством защиты от перенапряжения.

5.4 Подбор размера кабеля

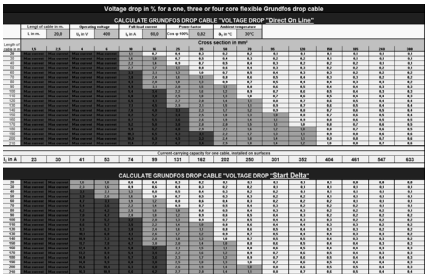
Внимание ***Размер погружных кабелей подбирается для погружения кабелей в жидкость и не обязательно имеет достаточное сечения для прокладки по воздуху.***

Проверьте, подходит ли погружной кабель для длительного контакта с перекачиваемой средой при определённой температуре.

Поперечное сечение (q) кабеля должно отвечать следующим требованиям:

- Максимально допустимый ток для кабеля данного сечения должен быть больше, чем максимальный ток (I_n) электродвигателя.
- Поперечное сечение должно быть достаточным, чтобы выдержать перепад напряжений.

Компания Grundfos поставляет водонепроницаемые погружные кабели для широкого ряда установок. Для правильного подбора размера кабеля компания Grundfos предлагает инструмент для подбора размера кабеля на USB-накопителе, поставляемом с электродвигателем.



TM05 8770 2613

Рис. 8 Инструмент для подбора размера кабеля

Инструмент подбора размера кабеля обеспечивает точный расчёт перепада напряжения при заданном поперечном сечении на основании следующих параметров:

- длина кабеля;
- рабочее напряжение;
- ток при полной нагрузке;
- коэффициент мощности;
- температура окружающей среды.

Перепад напряжения может быть расчитан как для прямого пуска, так и для пуска по схеме "звезда - треугольник".

Для минимизации эксплуатационных расходов можно увеличить поперечное сечение кабеля. Это является рентабельным, только если скважина обеспечивает необходимое пространство и если время работы насоса является большим. Инструмент подбора размера кабеля имеет вычислитель потерь мощности, который показывает потенциальную экономию за счёт увеличения поперечного сечения.

В качестве альтернативы инструменту подбора размера кабеля подбирайте поперечное сечение на основании значений тока заданных кабелей.

Поперечное сечение подводного кабеля должно быть достаточно большим и отвечать требованиям качества напряжения, указанным в разделе *5.1 Общие сведения*.

Падение напряжения для различных сечений водонепроницаемого погружного кабеля можно определить по схемам на страницах 452 и 453.

Используйте следующую формулу:

I = Максимальный номинальный ток электродвигателя.

Для пуска по схеме "звезда-треугольник", I = максимальный номинальный ток электродвигателя x 0,58.

Lx = Длина кабеля, преобразованная в перепад напряжений, равный 1 % от номинального напряжения.

$$Lx = \frac{\text{длина подводного кабеля}}{\text{допустимое падение напряжения в \%}}$$

q = поперечное сечение водонепроницаемого погружного кабеля.

Проведите прямую между фактическим значением I и значением Lx. Выберите сечение, которое приходится на область непосредственно над точкой пересечения прямой и оси q.

Графики строятся на основе следующих формул:

Однофазный погружной электродвигатель

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Трёхфазный погружной электродвигатель

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Длина водонепроницаемого погружного кабеля [м]

U = Номинальное напряжение [В]

ΔU = Перепад напряжений [%]

I = Максимальный номинальный ток электродвигателя [A]

Cos φ = 0,9

ρ = Удельное сопротивление: 0,02 [Ом мм^2/м]

q = Поперечное сечение водонепроницаемого погружного кабеля [мм^2]

sin φ = 0,436

XI = Индуктивное сопротивление: 0,078 x 10^{-3} [Ом/м].

5.5 Управление однофазным погружным электродвигателем MS 402

Предупреждение

Однофазные погружные электродвигатели MS 402 < 1,1 кВт оснащены защитой, которая отключает электродвигатель в случае повышения температуры обмоток, при этом подача питания к электродвигателю продолжается. Следует учесть, что тогда электродвигатель является составной частью системы управления.

5.6 Подключение однофазных электродвигателей

5.6.1 Двужильные электродвигатели

Двужильные электродвигатели MS 402 оснащены соответствующей защитой и устройством пускателя и, следовательно, могут быть подключены к сети напрямую. См. рис. 9.

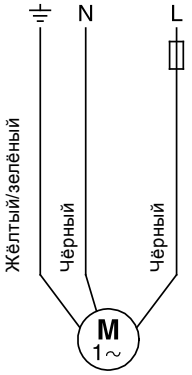


Рис. 9 Двужильные электродвигатели

5.6.2 Электродвигатели PSC

Электродвигатели PSC подключаются к питающей сети через рабочий конденсатор, размер которого нужно подбирать для непрерывной эксплуатации.

Выберите типоразмер конденсатора по таблице ниже:

Мощность электродвигателя [кВт]	Конденсатор
0,25	12,5 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,37	16 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,55	20 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,75	30 мкФ / 400 В / 50 Гц
1,10	40 мкФ / 400 В / 50 Гц
1,50	50 мкФ / 400 В / 50 Гц
2,20	75 мкФ / 400 В / 50 Гц

Электродвигатели MS 402 PSC < 1,1 кВт оснащены соответствующей защитой и должны подключаться к сети, как показано на рис. 10.

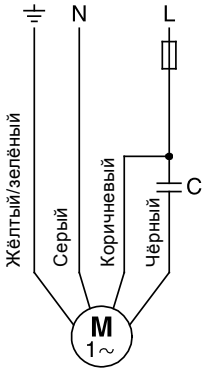


Рис. 10 Электродвигатели PSC

5.6.3 Трёхжильные электродвигатели

Трёхжильные электродвигатели MS 402 оснащены соответствующей защитой и должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 5, 7 или 8 без защиты электродвигателя.

Трёхжильные электродвигатели MS 4000 должны подключаться к сети через блок управления Grundfos SA-SPM 5, 7 или 8, в который входит защита электродвигателя.

При использовании стандартного пускателя электродвигателя электрические подключения следует производить по схеме, описанной далее.

5.6.4 Проверка направления вращения

При подключении электродвигателя к сети электропитания необходимо проверить направление вращения:

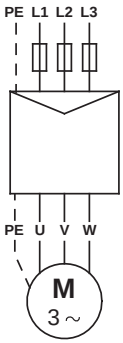
1. Капните несколько капель воды на уплотнение вала перед запуском.
2. Запустите электродвигатель. Направление вращения определяется по направлению вращения вала электродвигателя. У насосов Grundfos SP направление вращения должно быть против часосой стрелки.
3. Сравните результат от точки 1 с водопотреблением насоса.
4. Если направление вращения неверное, поменяйте местами два фазных соединения. В электродвигателях для пуска по схеме "звезда-треугольник" замените U1 на V1, а U2 на V2.

5.6.5 Электродвигатели для прямого пуска

Подключение погружных электродвигателей Grundfos для прямого пуска показано в таблице ниже и на рис. 11.

Питающая сеть	Кабель/соединение
	Электродвигатели Grundfos диаметром 4 и 6 дюймов
PE	PE (жёлтый/зелёный)
L1	U (коричневый)
L2	V (чёрный)
L3	W (серый)

Проверьте направление вращения, как описано в разделе *5.6.4 Проверка направления вращения*.



TM03 2099 3705

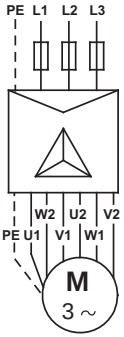
Рис. 11 Электродвигатели для прямого пуска

5.6.6 Электродвигатели для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Подключение погружных электродвигателей Grundfos для пуска по схеме "звезда-треугольник" показано в таблице ниже и на рис. 12.

Соединение	Электродвигатели Grundfos диаметром 6 дюймов
PE	Жёлтый/зелёный
U1	Коричневый
V1	Чёрный
W1	Серый
W2	Коричневый
U2	Чёрный
V2	Серый

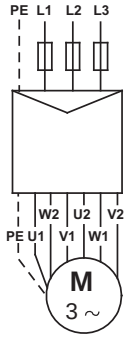
Проверьте направление вращения, как описано в разделе *5.6.4 Проверка направления вращения*.



TM03 2100 3705

Рис. 12 Электродвигатели для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Если требуется прямой пуск, а не пуск методом "звезда-треугольник", погружные электродвигатели подключаются, как показано на рис. 13.



TM03 2101 3705

Рис. 13 Электродвигатели для прямого пуска

5.6.7 Подключение в случае отсутствия маркировки на кабеле/обозначения соединения

В том случае, если неизвестно, где отдельные жилы должны подключаться к сети, для обеспечения правильного направления вращения выполните следующее:

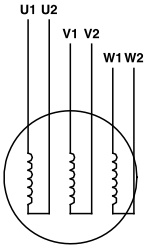
Электродвигатели для прямого пуска

Подключите электродвигатель к сети в соответствии с установленной процедурой.

Проверьте направление вращения, как описано в разделе *5.6.4 Проверка направления вращения*.

Электродвигатели для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Определите обмотки электродвигателя с помощью омметра и обозначьте комплекты выводов для отдельных обмоток соответственно: U1-U2, V1-V2 и W1-W2. См. рис. 14.



TM00 1367 5092

Рис. 14 Неидентифицированная маркировка кабеля/соединения - обмотка электродвигателя для пуска по схеме "звезда-треугольник"

Если требуется пуск по схеме "звезда-треугольник", жилы должны быть подключены, как показано на рис. 12.

Если требуется прямой пуск, жилы должны быть подключены, как показано на рис. 13.

Проверьте направление вращения, как описано в разделе *5.6.4 Проверка направления вращения*.

5.6.8 Система плавного пуска

Grundfos рекомендует использовать только системы плавного пуска, которые регулируют напряжение на всех трёх фазах и оснащены перемычкой.

Время линейного нарастания: максимум 3 секунды.

Более подробную информацию Вы можете получить в компании Grundfos.

5.6.9 Преобразователь частоты

Трёхфазные погружные электродвигатели MS можно подключить к преобразователю частоты.

Указание ***Для осуществления контроля температуры в электродвигателях Grundfos рекомендует установить датчик Pt100 с реле PR 5714.***

Допустимые диапазоны частот: 30-50 Гц и 30-60 Гц.

Время линейного нарастания:
максимум 3 секунды для пуска и останова.

Преобразователь частоты, в зависимости от его типа, может стать причиной повышенного шума при работе электродвигателя. Кроме того, он может подвергнуть электродвигатель вредному воздействию пиковых значений напряжения. Это можно компенсировать путем установки LC-фильтра или еще лучше синусоидального фильтра, который устанавливается между преобразователем частоты и электродвигателем.

Для получения более подробной информации свяжитесь с компанией Grundfos.

6. Монтаж электродвигателя

Предупреждение

Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено. Убедитесь в том, что случайное включение электропитания исключено.

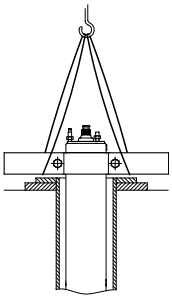
7. Установка электродвигателя на насос

1. Использование трубных хомутов при эксплуатации электродвигателя.

Предупреждение

Если электродвигатель должен устанавливаться с насосом у скважины, убедитесь в использовании соответствующих трубных хомутов.

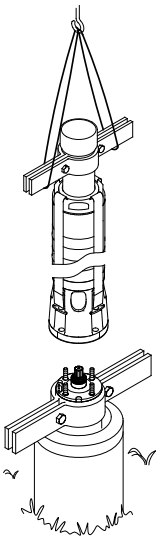
2. Установите двигатель вертикально у скважины. См. рис. 15.



TM00 5259 2402

Рис. 15 Электродвигатель в вертикальном положении

3. Поднимите насосную часть с помощью трубных хомутов, установленных в стояк. См. рис. 16.



TM02 5263 2502

Рис. 16 Подъём и установка насоса

4. Установите насосную часть на верхнюю часть двигателя.
5. Установите и затяните гайки до указанных ниже моментов затяжки.

Внимание ***Убедитесь в том, что валы электродвигателя и насоса соосны и плотно соеденены муфтой.***

Диаметр болтов насоса/ электродвигателя	Момент затяжки [Нм]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Соединение водонепроницаемого погружного кабеля с кабелем электродвигателя

Прежде чем вставлять водонепроницаемый погружной кабель в электродвигатель, следует проверить кабельное соединение: оно должно быть чистым и сухим.

Для облегчения процедуры установки кабеля смажьте резиновые части кабельной вилки непроводящей силиконовой мастикой.

Затяните болты, крепящие кабель, с моментами затяжки:

MS 402: 2,0 Нм

MS 4000: 3,0 Нм

MS 6000: 4,5 Нм

MMS6: 20 Нм

MMS 8000: 18 Нм

MMS 10000: 18 Нм

MMS 12000: 15 Нм.

Соедините кабель электродвигателя с водонепроницаемым погружным кабелем используя фирменные оконечные кабельные устройства компании Grundfos, такие как термоусадочная трубка типа KM или оконечное кабельное устройство типов M0 - M4.

При необходимости укоротите кабель электродвигателя с тем, чтобы он всегда находился в среде насоса перед соединением кабеля, как указано выше.

7.2 Максимальное давление при монтаже

MS 402: 150 м водяного столба

MS 4000: 600 м водяного столба

MS 6000: 600 м водяного столба

MMS: 600 м водяного столба

7.3 Погружение насоса

Компания Grundfos рекомендует проверять скважину с помощью нутромера перед погружением насоса для обеспечения его беспрепятственного прохождения.

Опускайте насос в скважину осторожно, чтобы не повредить кабель электродвигателя и погружной кабель.

Внимание ***Запрещается опускать или поднимать электродвигатель за питающий кабель.***

7.4 Частота включений

Тип электро-двигателя		Кол-во запусков
MS 402		• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 100 в час. • Максимум 300 в день.
MS 4000		• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 100 в час. • Максимум 300 в день.
MS 6000		• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 30 в час. • Максимум 300 в день.
MMS6	ПВХ обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 3 в час. • Максимум 40 в день.
	Полиамидные/ полиамидые обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 10 в час. • Максимум 70 в день.
MMS 8000	ПВХ обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 3 в час. • Максимум 30 в день.
	Полиамидные/ полиамидые обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 8 в час. • Максимум 60 в день.
MMS 10000	ПВХ обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 2 в час. • Максимум 20 в день.
	Полиамидные/ полиамидые обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 6 в час. • Максимум 50 в день.
MMS 12000	ПВХ обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 2 в час. • Максимум 15 в день.
	Полиамидные/ полиамидые обмотки	• Рекомендуется минимум 1 в год. • Максимум 5 в час. • Максимум 40 в день.

8. Сервис и техническое обслуживание

Данные электродвигатели не требуют технического обслуживания.

Все электродвигатели легко ремонтируются.

Комплекты запчастей и сервисные инструменты можно заказать в Grundfos.

Ремонт электродвигателей также выполняется в сервисном центре Grundfos.

Предупреждение

Если электродвигатель использовался в опасной для здоровья или ядовитой жидкости, этот электродвигатель рассматривается как загрязнённый.
Выполните надлежащую очистку электродвигателя перед началом его эксплуатации.
Необходимо помнить о том, что жидкость в электродвигателе также может быть загрязнена.

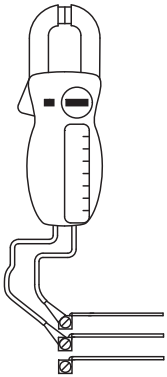
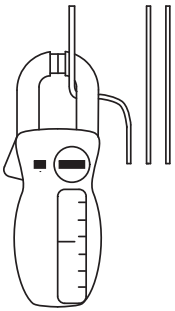
Если вы хотите, чтобы компания Grundfos провела сервисное обслуживание электродвигателя, то вам необходимо связаться с Grundfos заранее и предоставлять подробную информацию о возможном загрязнении и т. д. до отправки электродвигателя. В противном случае компания Grundfos может отказаться принять электродвигатель.

Возможные расходы, связанные с возвратом электродвигателя, несёт отправитель.

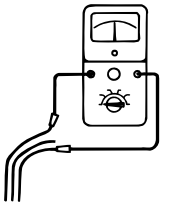
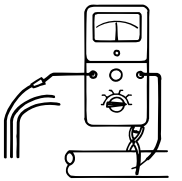
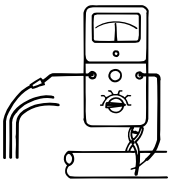
9. Обнаружение и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Электродвигатель не работает.	a) Перегорели предохранители.	Замените перегоревшие предохранители. Если новые предохранители также перегорели, следует проверить правильность подключения к электросети и водонепроницаемый погружной кабель.
	b) Сработал автоматический выключатель тока утечки на землю или автомат защиты напряжения тока повреждения (УЗО).	Включите автомат защиты.
	c) Отсутствие питания.	Свяжитесь с местной электроснабжающей организацией.
	d) Сработал пускатель электродвигателя.	Перезапустите пускатель электродвигателя (автоматически или, возможно, вручную). При повторном срабатывании, проверьте напряжение. Если напряжение соответствует нормам, см. пункты от e) до h).
	e) Неисправен пускатель/ контактор электродвигателя.	Замените пускатель/контактор электродвигателя.
	f) Неисправность устройства пускателя.	Отремонтируйте/замените устройство пускателя.
	g) Прервана или неисправна цепь управления.	Проверьте электромонтаж.
	h) Повреждён насос/ водонепроницаемый погружной кабель.	Отремонтируйте/замените насос/кабель.

10. Проверка электродвигателя и кабеля

1. Напряжение питания  TM00 1371 5092	С помощью вольтметра измерьте напряжение между фазами. На однофазных электродвигателях измерения выполняются между фазой и нейтралью или между двумя фазами в зависимости от типа источника питания. Подключите вольтметр к клеммам в пускателе электродвигателя.	Когда электродвигатель находится под нагрузкой, напряжение должно быть в пределах диапазона, указанного в разделе *5.1 Общие сведения*. При колебаниях напряжения, выходящих за пределы указанного диапазона, электродвигатель может сгореть. Сильные колебания напряжения указывают на плохое электроснабжение, необходимо отключить электродвигатель до тех пор, пока неисправность не будет устранена.
2. Потребление тока  TM00 1372 5092	Замерьте потребляемый ток по каждой фазе при работе насоса с постоянным давлением на выходе (по возможности, с производительностью, соответствующей максимальной нагрузке электродвигателя). Максимальный рабочий ток электродвигателя указан на фирменной табличке.	На трёхфазных электродвигателях разница между током в фазе с максимальным потреблением и током в фазе с минимальным потреблением должна быть не больше 5 %. Если разница больше или если ток превышает номинальный, возможны следующие неисправности: • Перегорели контакты пускателя электродвигателя. – Замените контакты или блок управления для работы на однофазном токе. • Плохой контакт в соединениях или, возможно, в кабельной муфте. – См. пункт 3. • Слишком высокое или слишком низкое напряжение. – См. пункт 1. • Обмотки электродвигателя закорочены или частично несовместимы. – См. пункт 3. • Повреждение насоса приводит к перегрузке электродвигателя. – Снимите насос в сборе для капитального ремонта. • Слишком большое отклонение значения сопротивления обмоток электродвигателя (трёхфазного). – Поменяйте порядок подключения фаз для более равномерной нагрузки. Если проблема не устранена, см. пункт 3.

Пункты 3 и 4: При нормальных значениях напряжения питания и тока потребления измерения не требуются.

3. Сопротивление обмотки  TM00 1373 5092	Отсоедините водонепроницаемый погружной кабель от пускателя электродвигателя. Измерьте сопротивление обмотки между жилами погружного кабеля.	Трёхфазные электродвигатели: Отклонение между максимальным и минимальным значениями не должно превышать 10 %. Если отклонения больше, поднимите насос в сборе. Выполните, по отдельности, измерение сопротивления электродвигателя, кабеля электродвигателя и погружного кабеля и отремонтируйте/замените неисправные детали. **Примечание:** На однофазных трёхжильных электродвигателях рабочая обмотка примет самое низкое значение сопротивления.
4. Сопротивление изоляции		
a) Сопротивление изоляции, MS  TM00 1374 5092	Отсоедините водонепроницаемый погружной кабель от пускателя электродвигателя. Измерьте сопротивление изоляции между каждой фазой и заземлением. Проверьте, надёжно ли выполнено заземление.	Если сопротивление изоляции меньше 0.5 МОм, поднимите насос в сборе для ремонта электродвигателя, кабеля или оконечного кабельного устройства. В соответствии с местными нормами и правилами, принятые значения сопротивления изоляции могут быть другими.
b) Сопротивление изоляции, MMS  TM00 1374 5092	Электродвигатели за пределами скважины: Очистите кабельный конец электродвигателя. Установленные электродвигатели: Отсоедините водонепроницаемый погружной кабель от пускателя электродвигателя и очистите кабельный конец (контактные точки). Измерьте сопротивление изоляции между каждой фазой и заземлением, используя прибор для измерения сопротивления изоляции (500 В постоянного тока, 2 мин.). Проверьте, надёжно ли выполнено заземление.	Проверьте клапан на приборе. Если сопротивление изоляции ниже приведенных значений, поднимите насос в сборе для выполнения проверки и ремонта. Значения даны для температуры окружающей среды 20 °C (68 °F). С кабелем: • новый электродвигатель: 4 МОм. • использованный электродвигатель: 2 МОм. Без погружного кабеля: • новый электродвигатель: 200 МОм. • использованный электродвигатель: 20 МОм.

11. Утилизация отходов

Основным критерием предельного состояния является:

1. отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены;
2. увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание, приводящее к экономической нецелесообразности эксплуатации.

Данное изделие, а также узлы и детали должны собираться и утилизироваться в соответствии с требованиями местного законодательства в области экологии.

12. Гарантии изготовителя

Специальное примечание для Российской Федерации:

Срок службы оборудования составляет 10 лет.

Предприятие-изготовитель:

Концерн "GRUNDFOS Holding A/S"*
Poul Due Jensens Vej 7, DK-8850 Bjerringbro, Дания

* точная страна изготовления указана на фирменной табличке насоса.

По всем вопросам на территории РФ просим обращаться:

ООО "Грундфос"

РФ, 109544, г. Москва, ул. Школьная, д. 39

Телефон +7 (495) 737-30-00

Факс +7 (495) 737-75-36.

На все оборудование предприятие-изготовитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже оборудования, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Условия подачи рекламаций

Рекламации подаются в Сервисный центр Grundfos (адреса указаны в Гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

Возможны технические изменения.

Română (RO) Instrucţiuni de instalare şi utilizare

Traducerea versiunii originale în limba engleză.

CUPRINS

		Pagina
1.	**Simboluri folosite în acest document**	**330**
2.	**Livrarea şi depozitarea**	**331**
2.1	Livrare	331
2.2	Dezambalarea	331
2.3	Depozitarea şi manipularea	331
3.	**Descriere generală**	**331**
3.1	Aplicaţii	331
3.2	Lichide pompate	331
3.3	Nivelul de zgomot	331
4.	**Pregătirea**	**332**
4.1	Controlul lichidului din motor	332
4.2	Cerinţe de poziţionare	333
4.3	Temperaturile/răcirea lichidului	334
5.	**Conexiuni electrice**	**335**
5.1	General	335
5.2	Protecţia motorului	336
5.3	Protecţie împotriva descărcărilor electrice	337
5.4	Dimensionarea cablului	338
5.5	Controlul motoarelor MS 402 monofazate	339
5.6	Conectarea motoarelor monofazate	339
6.	**Instalarea motorului**	**342**
7.	**Instalarea motorului la pompă**	**342**
7.1	Instalarea cablului de intrare submersibil pe cablul motorului.	343
7.2	Presiunea maximă de instalare	343
7.3	Coborârea motorului	343
7.4	Frecvenţa opririlor şi pornirilor	343
8.	**Întreţinere şi reparaţii**	**344**
9.	**Identificare avarii**	**344**
10.	**Verificarea motorului şi cablului.**	**345**
11.	**Scoaterea din uz**	**346**

Avertizare

Înainte de instalare, citiţi cu atenţie aceste instrucţiuni de instalare şi utilizare. Instalarea şi funcţionarea trebuie de asemenea să fie în concordanţă cu regulamentele locale şi codurile acceptate de bună practică.

Aceste instrucțiuni se aplică motoarelor submersibile Grundfos MS și MMS pentru pompe submersibile.

Aceste motoare nu trebuie puse în funcțiune până când sistemul în care acestea urmează a fi încorporate nu este declarat în conformitate cu dispoziţiile directivelor relevante.

1. Simboluri folosite în acest document

Avertizare

Dacă nu se ţine cont de aceste instrucţiuni de siguranţă, există pericolul unei accidentări.

Avertizare

Dacă aceste instrucţiuni nu sunt respectate, exista pericolul de şoc electric cu risc de vătămare corporală gravă sau moarte.

Atenţie

Dacă nu se ţine cont de aceste instrucţiuni de siguranţă, poate exista o proastă funcţionare sau echipamentul se poate defecta.

Notă

Instrucţiuni care uşurează munca sau asigură funcţionarea în condiţii de siguranţă.

2. Livrarea şi depozitarea

2.1 Livrare

Motoarele submersibile Grundfos sunt livrate din fabrică în ambalaje corespunzătoare, în care trebuie să rămână până nu sunt instalate.

2.2 Dezambalarea

Atenţie ***Aveți grijă să nu deteriorați cablul motorului cu unelte ascuțite când dezambalați motorul.***

Notă ***Placa de identificare separată furnizată cu motorul trebuie fixată aproape de locul de instalare.***

Nu expuneți motorul la șocuri inutile.

2.3 Depozitarea şi manipularea

Temperatura de depozitare

-20 - +70 °C.

Atenţie ***Dacă sunt depozitate motoare MMS, arborele trebuie rotit cu mâna cel puţin odată pe lună. Dacă un motor a fost depozitat timp de mai mult de un an înainte de instalare, părţile rotative ale motorului trebuie demontate şi verificate înainte de utilizare.***

Nu expuneți motorul la lumina directă a soarelui.

Depozitarea

Avertizare
Nu stivuiți cutii având lungimi diferite.

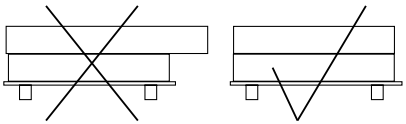


Fig. 1 Instrucțiuni pentru stivuirea cutiilor

2.3.1 Protecţie la îngheţ

Dacă motorul trebuie depozitat după utilizare acesta trebuie depozitat într-o locație ferită de îngheț sau lichidul motorului trebuie să fie rezistent la îngheț.

Atenţie ***Motoarele sunt umplute din fabrică cu apă demineralizată şi de aceea trebuie depozitate în locuri ferite de îngheț sau trebuie golite înainte de depozitare.***

3. Descriere generală

3.1 Aplicaţii

Motoarele submersibile Grundfos MS și MMS sunt proiectate conform standardelor pieței.

Toate motoarele Grundfos MS și MMS de 4", 6" și 8" sunt destinate echipării capetelor de pompe fabricate conform standardelor NEMA.
Motoarele sunt ideale pentru pompele de alimentare cu apă pentru irigații, de regularizare a apelor subterane, presurizare, transfer de ape industriale și aplicații similare.

3.2 Lichide pompate

Lichide curate, nevâscoase, neinflamabile sau neexplozive, ce nu conţin particule solide sau fibre.

Conţinutul maxim de nisip al lichidului pompat nu trebuie să depăşească 50 g/m^3.

Versiunile de motor N, R, și RE sunt destinate lichidelor cu agresivitatea mai mare decât cea a apei potabile.

Materiale în contact cu lichidul:

- **MMS:** fontă DIN W.-Nr. 0.6025 și cauciuc NBR.
- **MMS -N:** oțel inoxidabil DIN W.-Nr. 1.4401 și cauciuc NBR.
- **MS/MMS -R:** oțel inoxidabil DIN W.-Nr. 1.4539 și cauciuc NBR.
- **MS -RE:** oțel inoxidabil DIN W.-Nr. 1.4539/1.4517 și cauciuc FKM.

Temperatura maximă a lichidului apare în secțiunea *4.3 Temperaturile/răcirea lichidului*.

3.3 Nivelul de zgomot

Nivelul de presiune sonoră a fost măsurat în conformitate cu regulile trasate în directiva CE pentru utilaje 98/37/EC.

Nivelul de presiune sonoră a motoarelor Grundfos MS şi MMS este mai mic de 70 dB(A).

4. Pregătirea

Avertizare

Înainte de a începe lucrul la produs, deconectaţi alimentarea de la reţea. Asiguraţi-vă că alimentarea de la reţea nu poate fi cuplată accidental.

Avertizare

Pentru evitarea accidentării în timpul manipulării motorului, utilizaţi o chingă sau un inel de ridicare şi o macara.

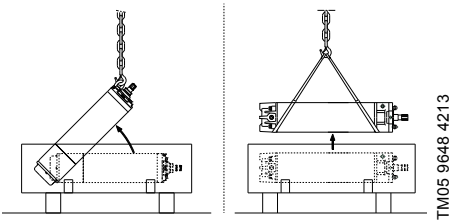


Fig. 2 Manipularea motorului

4.1 Controlul lichidului din motor

Motoarele submersibile sunt umplute din fabrică cu un lichid special netoxic aprobat de FDA, care rezistă la îngheţ până la -20 °C.

Notă

Nivelul lichidului din motor trebuie verificat şi motorul trebuie reumplut, dacă este necesar. Utilizaţi apă de la robinet.

Atenţie

Dacă este necesară protecţia la îngheţ, trebuie folosit un lichid Grundfos special pentru a reumple motorul. Altfel se poate utiliza apă de la robinet pentru reumplere.

Reumplerea cu lichid trebuie efectuată după cum urmează.

4.1.1 Motoarele submersibile Grundfos MS 402 şi MS 4000

Orificiul de umplere pentru lichidul motorului este localizat în următoarele poziţii:

MS 402: în partea inferioară a motorului.

MS 4000: în partea superioară a motorului.

1. Poziţionaţi motorul submersibil după cum se arată în fig. 3. Buşonul de umplere trebuie să se afle la cel mai înalt punct al motorului.
2. Îndepărtaţi buşonul din orificiul de umplere.
3. Injectaţi lichid în motor cu seringa de umplere (fig. 3) până când lichidul deversează din orificiul de umplere.
4. Puneţi la loc buşonul în orificiul de umplere şi strângeţi fix înainte de a modifica poziţia motorului.

Cupluri:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Motorul submersibil este acum pregătit pentru instalare.

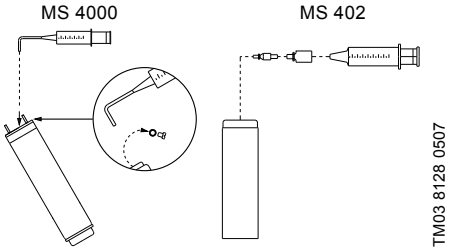


Fig. 3 Poziţia motorului în timpul umplerii - MS 4000 şi MS 402

4.1.2 Motoarele submersibile Grundfos MS 6000

- Dacă motorul este livrat din stoc, nivelul lichidului trebuie controlat înainte de a instala motorul. Vezi fig. 4.
- În cazul reviziei nivelului lichidului trebuie controlat. Vezi fig. 4.

Procedura de umplere:

Orificiul de umplere pentru lichidul motorului este poziţionat în partea superioară a motorului.

1. Poziţionaţi motorul submersibil după cum se arată în fig. 4. Buşonul de umplere trebuie să se afle la cel mai înalt punct al motorului.
2. Îndepărtaţi buşonul din orificiul de umplere.
3. Injectaţi lichid în motor cu seringa de umplere (fig. 4) până când lichidul deversează din orificiul de umplere.
4. Puneţi la loc buşonul în orificiul de umplere şi strângeţi fix înainte de a modifica poziţia motorului.

Cuplu: 3,0 Nm.

Motorul submersibil este acum pregătit pentru instalare.

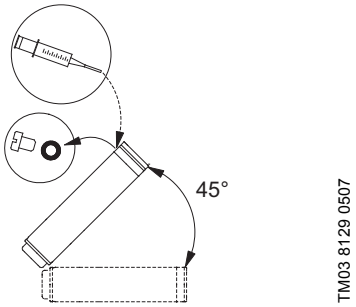


Fig. 4 Poziţia motorului în timpul umplerii - MS 6000

4.1.3 Motoarele submersibile Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 și MMS 12000

Procedura de umplere:

Poziţionaţi motorul la un unghi de 45 ° cu partea superioară a motorului în sus. Vezi fig. 5.

1. Desfaceţi dopul (A) şi puneţi o pâlnie în orificiu.
2. Turnaţi apă de la robinet în motor până lichidul din motor începe să deverseze la dop (A).

Atenţie ***Nu folosiţi lichid de motor care conţine ulei.***

3. Îndepărtaţi pâlnia şi fixaţi la loc dopul (A).

Atenţie ***Înainte de a instala motorul pe o pompă după o perioadă lungă de depozitare, ungeți etanşarea arborelui turnând câteva picături de apă și rotiți arborele.***

Motorul submersibil este acum pregătit pentru asamblarea la pompă și pregătit pentru instalare.

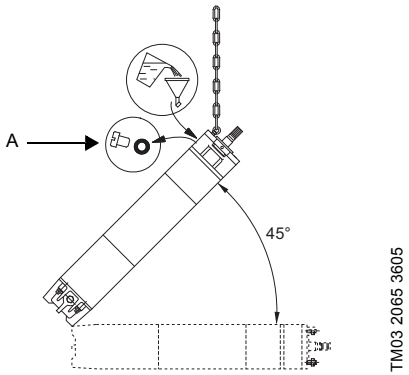


Fig. 5 Poziţia motorului în timpul umplerii - MMS

4.2 Cerinţe de poziţionare

Motorul poate fi înstalat vertical sau orizontal.

4.2.1 Motoare potrivite pentru instalare orizontală

Tipul motorului	Puterea de ieşire 50 Hz	Puterea de ieşire 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Toate dimensiunile	Toate dimensiunile
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Atenţie ***În timpul funcționării, motorul trebuie să fie întotdeauna complet scufundat în lichid. Consultați datele NPSH ale fabricantului pompei.***

Avertizare

Dacă motorul este utilizat în lichide fierbinți (40-60 °C), asigurați-vă că nimeni nu poate atinge motorul și instalația, de ex. prin montarea unei apărători.

4.3 Temperaturile/răcirea lichidului

Temperatura maximă a lichidului şi viteza minimă a lichidului pe lângă motor apar în tabelul următor.

Grundfos recomandă instalarea motorului deasupra grătarului bazinului pentru a obţine o răcire adecvată a motorului prin lichidul care trece pe lângă motor.

Notă ***Dacă viteza specificată a lichidului nu poate fi realizată în puț, trebuie instalat un manşon de curgere.***

Dacă există riscul acumulării de sedimente, precum nisip, în jurul motorului, trebuie utilizat un manşon de curgere pentru a asigura răcirea corespunzătoare a motorului.

Motor		Instalarea		
		Curgere pe lângă motor [m/s]	Verticală	Orizontală
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Manşon de curgere recomandat	60 °C (~ 140 °F) Manşon de curgere recomandat
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Manşon de curgere recomandat	60 °C (~ 140 °F) Manşon de curgere recomandat
MMS6	**Înfăşurări PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Înfăşurări PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 până la 12000	**Înfăşurări PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Înfăşurări PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* La o presiune a mediului ambiant de minimum 1 bar (0,1 MPa).

** La o presiune a mediului ambiant de minimum 2 bar (0,2 MPa).

Notă ***Pentru MMS6 de 37 kW (numai înfăşurări de PVC), MMS 8000 de 110 kW şi MMS 10000 de 170 kW, temperatura maximă a lichidului este cu 5 °C mai mică decât valorile indicate în tabelul de mai sus. Pentru MMS 10000 de 190 kW, MMS 12000/50 Hz de 220-250 kW şi MMS 12000/60 Hz, temperatura este mai mică cu 10 °C.***

5. Conexiuni electrice

Avertizare

Înainte de a începe lucrul la produs, deconectați alimentarea de la rețea. Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi cuplată accidental.

5.1 General

Conexiunea electrică trebuie executată de un electrician autorizat în conformitate cu reglementările locale.

Tensiunea de alimentare, curentul nominal maxim și cos φ sunt date pe placa de identificare separată, care trebuie montată aproape de locul de instalare.

Calitatea cerută pentru tensiunea de alimentare pentru motoarele submersibile Grundfos MS şi MMS, măsurată la bornele motorului, este -10 %/ + 6 % din tensiunea nominală în timpul funcţionării continue (inclusiv variaţiile în tensiunea de alimentare şi pierderile în cabluri).

De asemenea, verificați ca tensiunea să fie simetrică în liniile de alimentare, adică aceeași diferență de tensiune între fazele individuale. Vezi de asemenea secțiunea *10. Verificarea motorului şi cablului.*, elementul 2.

Avertizare

Motorul trebuie legat la pământ.

Motorul trebuie conectat la un întrerupător de rețea extern cu un interval de contact de minim 3 mm la toți polii.

Dacă motoarele MS cu teletermometru încorporat (Tempcon) nu sunt instalate împreună cu o unitate MP 204 de protecție a motorului, atunci trebuie conectate la un condensator de 0,47 µF certificat pentru funcționare fază-fază (IEC 384 -14) pentru a îndeplini cerințele directivei EMC a CE (2004/108/EC). Condensatorul trebuie conectat la cele două faze la care este conectat teletermometrul. Vezi fig. 6.

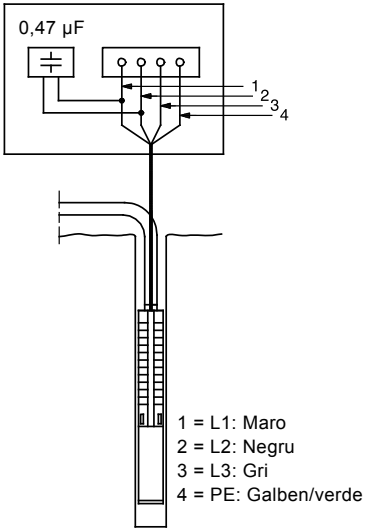


Fig. 6 Conectarea condensatorului

Motoarele sunt bobinate pentru pornire directă sau pornire stea-triunghi iar curentul de pornire este între patru şi șase ori curentul nominal al motorului.

Timpul de pornire al motorului este de numai circa 0,1 secunde. Pornirea directă este aprobată în mod normal de compania furnizoare de energie.

5.1.1 Funcţionarea cu convertizor de frecvenţă

Motoarele submersibile MS trifazate pot fi conectate la un convertizor de frecvenţă.

Motoarele MMS cu PE/PA pot fi conectate la un convertizor de frecvenţă.

Atenţie

Dacă un motor MS cu teletermometru este conectat la un convertizor de frecvenţă, o siguranţă încorporată în teletermometru se va topi iar teletermometrul va fi dezactivat. Teletermometrul nu poate fi reactivat. Aceasta înseamnă că motorul va funcţiona ca un motor fără teletermometru.

Dacă este necesar un teletermometru, un senzor Pt 100 poate fi comandat de la Grundfos pentru a fi instalat pe motorul submersibil.

Atenţie

În timpul funcţionării cu convertizor de frecvenţă, nu este recomandat să utilizaţi motorul la o frecvenţă mai mare decât frecvenţa nominală (50 sau 60 Hz). Referitor la funcţionarea pompei, este important să nu reduceţi niciodată frecvenţa (şi în consecinţă turaţia) la un astfel de nivel încât curgerea lichidului de răcire pe lângă motor nu mai este asigurată.

Pentru a evita deteriorarea părții de pompă, aveți grijă ca motorul să se oprească atunci când debitul pompei scade sub 0,1 x debitul nominal.

În funcţie de tip, convertizorul de frecvenţă poate cauza un zgomot acustic sporit de la motor. În plus, poate expune motorul la vârfuri de tensiune dăunătoare.

Acest lucru poate fi evitat prin instalarea unui filtru sinus dimensionat corect între convertizorul de frecvenţă şi motor.

Grundfos recomandă instalarea unui filtru sinus când este utilizat un convertizor de frecvență.

Vârfurile de tensiune pentru motoarele submersibile trebuie limitate în conformitate cu tabelul de mai jos.

Tipul motorului	Tensiune U_{peak} max.	Max. dU/dt
MS 402	650 V fază-fază	2000 V/µs
MS 4000	850 V fază-fază	2000 V/µs
MS 6000	850 V fază-fază	2000 V/µs
MMS6	850 V fază-pământ	500 V/µs
MMS 8000	850 V fază-pământ	500 V/µs
MMS 10000	850 V fază-pământ	500 V/µs
MMS 12000	850 V fază-pământ	500 V/µs

Notă

Pentru a activa monitorizarea temperaturii motorului la o funcționare cu convertizor de frecvență, Grundfos recomandă instalarea unui senzor Pt100 împreună cu un releu PR 5714.

Game de frecvenţă admise: 30-50 Hz şi 30-60 Hz.

Timpi rampă: Maxim 3 secunde pentru pornire şi oprire.

5.2 Protecţia motorului

5.2.1 Motoare monofazate

Motoarele monofazate MS 402 încorporează un întrerupător termic şi nu necesită protecţie suplimentară pentru motor. Ca excepţie, MS 402 de 1,1 kW (1,5 CP) necesită protecţie ampermetrică externă.

Avertizare

Atunci când motorul a fost oprit din întrerupătorul termic, bornele motorului sunt încă sub tensiune. Atunci când motorul s-a răcit suficient, va reporni automat.

Motoarele submersibile monofazate MS 4000 trebuie protejate. Un dispozitiv de protecţie poate fi încorporat într-o cutie de control sau poate fi separat.

5.2.2 Motoare trifazate

Motoarele MS sunt disponibile cu sau fără teletermometru încorporat.

Motoarele cu un teletermometru integrat și funcțional trebuie protejate cu:

- un disjunctor cu releu termic pentru protecția motorului sau
- o unitate MP 204 de protecție a motorului și contactor(oare).

Motoarele cu sau fără un teletermometru nefuncțional trebuie protejate cu:

- un disjunctor cu releu termic pentru protecția motorului sau
- o unitate MP 204 de protecție a motorului și contactor(oare).

Motoarele MMS nu au teletermometru integrat. Un senzor Pt100 este disponibil ca accesoriu.

Motoarele cu senzor Pt100 trebuie protejate cu:

- un disjunctor cu releu termic pentru protecția motorului sau
- o unitate MP 204 de protecție a motorului și contactor(oare).

Motoarele fără senzor Pt100 trebuie protejate cu:

- un disjunctor cu releu termic pentru protecția motorului cu clasa max. de declanșare 10 conform IEC 60947-4-1 sau
- o unitate MP 204 de protecție a motorului și contactor(oare).

5.2.3 Setări necesare ale disjunctorului pentru protecția motorului

Pentru motoarele cu unitate MP 204 de protecție a motorului, Grundfos recomandă utilizarea unei curbe speciale de declanșare cu caracteristici P la o setare de U_n ori 5 pentru 1 secundă.

Pentru motoare reci, timpul de declanșare al disjunctorului pentru protecția motorului trebuie să fie mai mic de zece secunde la un curent de cinci ori mai mare decât curentul maxim nominal al motorului.

Pentru toate motoarele Grundfos submersibile MMS, timpul maximum de rampă la pornire și oprire este de 3 secunde (minim 30 Hz).

Atenţie ***Dacă această cerinţă nu este îndeplinită, garanţia motorului va fi anulată.***

Pentru a asigura protecţia optimă a motorului submersibil, setaţi disjunctorul pentru protecția motorului în conformitate cu următoarele linii directoare:

1. Setaţi suprasarcina la curentul nominal maxim al motorului.
2. Porniţi motorul şi lăsaţi-l să meargă o jumătate de oră la parametri normali.
3. Coborâţi încet indicatorul de scară până când se atinge punctul de decuplare al motorului.
4. Măriţi setarea suprasarcinii cu 5 %.

Cea mai mare setare admisă este curentul nominal maxim al motorului.

Pentru motoare bobinate pentru pornire stea-triunghi, setați disjunctorul pentru protecția motorului ca mai sus, dar setarea maximă trebuie să fie curentul maxim nominal x 0,58.

Timpul de pornire maxim admis pentru pornire stea-triunghi sau cu autotransformator este de 2 secunde.

5.3 Protecţie împotriva descărcărilor electrice

Instalația poate fi prevăzută cu un dispozitiv special de protecție la supratensiune pentru a proteja motorul de scurgeri de tensiune în liniile de alimentare când fulgerul lovește în zonă. Vezi fig. 7.

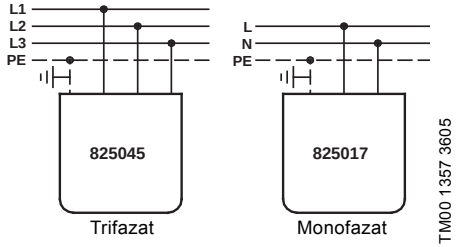


Fig. 7 Conectarea unui dispozitiv de protecție la supratensiune

Dispozitivul de protecţie la supratensiune nu va proteja totuși motorul împotriva descărcării directe a fulgerului.

Conectați dispozitivul de protecţie la supratensiune la instalaţie cât mai aproape posibil de motor şi întotdeauna în conformitate cu normativele locale. Cereți de la Grundfos dispozitive de protecţie contra fulgerului.

Totuşi, motoarele submersibile MS 402 nu necesită protecţie suplimentară contra fulgerului deoarece sunt izolate puternic.

Solicitați o trusă specială de terminații de cablu cu un dispozitiv de protecție la fulger încorporat pentru motoarele submersibile Grundfos 4" (cod produs 799911/799912).

5.4 Dimensionarea cablului

Atenţie

Cablurile motoarelor submersibile sunt dimensionate pentru cufundare în lichid şi nu vor trebui să aibă o secţiune suficientă pentru a fi în aer.

Asiguraţi-vă că cablul de intrare submersibil poate rezista la imersie permanentă în lichidul şi la temperatura în cauză.

Secţiunea transversală (q) a cablului trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

- Cablul de intrare submersibil trebuie dimensionat la curentul nominal maxim (I_n) al motorului.
- Secţiunea transversală trebuie să fie suficientă pentru a face acceptabilă o cădere de tensiune pe cablu.

Grundfos furnizează cabluri de intrare submersibile pentru o gamă largă de instalaţii.
Pentru dimensionarea corectă a cablului, Grundfos oferă un instrument de dimensionare a cablului pe unitatea USB livrată împreună cu motorul.

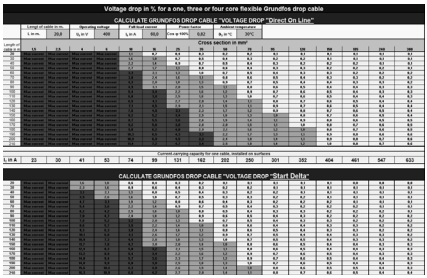

Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"
TM05 8770 2613

Fig. 8 Instrumentul de dimensionare a cablului

Instrumentul de dimensionare oferă un calcul corect al căderii de tensiune la o anumită secţiune transversală pe baza următorilor parametri:

- lungimea cablului
- tensiunea de funcţionare
- curentul la sarcină maximă
- factorul de putere
- temperatura mediului ambiant.

Căderea de tensiune poate fi calculată atât pentru pornire directă cât şi pentru pornire stea-triunghi.

Pentru a minimiza pierderile din exploatare, secţiunea transversală a cablului poate fi mărită. Acest lucru este eficient economic numai dacă puţul oferă spaţiul necesar, şi dacă timpul de exploatare al pompei este îndelungat. Instrumentul de dimensionare a cablului oferă de asemenea un calculator al pierderii de putere care indică economiile potenţiale legate de o secţiune transversală mărită.

Ca alternativă la instrumentul de dimensionare a cablului, selectaţi secţiunea transversală pe baza valorilor curente ale cablurilor date.

Secţiunea transversală a cablului de intrare submersibil trebuie să fie suficient de mare pentru a face faţă cerinţelor de calitate pentru tensiune, specificate în secţiunea *5.1 General*.

Determinaţi căderea de tensiune pentru secţiunea transversală a cablului de intrare submersibil utilizând diagramele de la paginile 452 și 453.

Utilizaţi următoarea formulă:

I = Curentul nominal maxim al motorului.

Pentru pornirea stea-triunghi, I = curentul nominal maxim al motorului x 0,58.

Lx = Lungimea cablului convertită la o cădere de tensiune de 1 % din tensiunea nominală.

$$Lx = \frac{\text{lungimea cablului de intrare}}{\text{căderea de tensiune admisă în \%}}$$

q = Secţiunea transversală a cablului de intrare submersibil.

Trasaţi o linie dreaptă între valoarea efectivă I și valoarea Lx. Acolo unde linia intersectează axa q, selectaţi secţiunea transversală care se află deasupra intersecţiei.

Diagramele se bazează pe formulele:

Motor submersibil monofazat

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

Motor submersibil trifazat

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times Xl\right)}$$

L = Lungimea cablului de intrare submersibil [m]
U = Tensiune nominală [V]
ΔU = Cădere de tensiune [%]
I = Curentul nominal maxim al motorului [A]
cos φ = 0,9
ρ = Rezistenţă specifică: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Secţiunea transversală a cablului de intrare submersibil [mm^2]
sin φ = 0,436
Xl = Rezistenţa inductivă: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Controlul motoarelor MS 402 monofazate

Avertizare

Motoarele monofazat MS 402 de < 1,1 kW încorporează o protecţie de motor care decuplează motorul în caz de temperaturi excesive în înfăşurare în timp ce motorul este încă alimentat cu tensiune. Aveţi în vedere acest lucru când motorul face parte dintr-un sistem de control.

5.6 Conectarea motoarelor monofazate

5.6.1 Motoare cu 2 fire

Motoarele MS 402 cu 2 fire încorporează o protecţie a motorului şi un dispozitiv de pornire şi în consecinţă pot fi conectate direct la reţea. Vezi fig. 9.

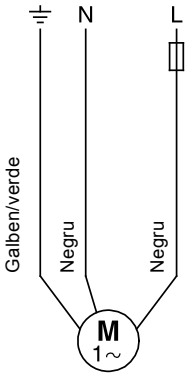


Fig. 9 Motoare cu 2 fire

5.6.2 Motoare PSC

Motoarele PSC sunt conectate la reţea printr-un condensator de funcţionare care trebuie dimensionat pentru funcţionare continuă.

Selectaţi dimensiunea corectă a condensatorului din tabelul de mai jos:

Motor [kW]	Condensator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Motoarele MS 402 < de 1,1 kW încorporează o protecţie de motor şi trebuie conectat la reţea după cum se arată în fig. 10.

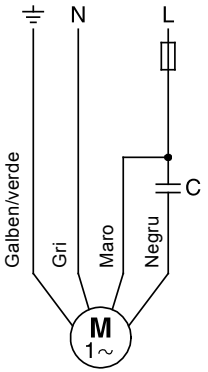


Fig. 10 Motoare PSC

5.6.3 Motoare cu 3 fire

Motoarele MS 402 cu 3 fire încorporează o protecţie de motor şi trebuie conectate la reţea printr-o cutie de control Grundfos SA-SPM 5, 7 sau 8 fără protecţie de motor.

Motoarele MS 4000 cu 3 fire trebuie conectate la reţea printr-o cutie de control Grundfos SA-SPM 5, 7 sau 8 care încorporează o protecţie de motor.

Când se foloseşte un disjunctor convenţional pentru protecţia motorului, conexiunea electrică trebuie realizată ca mai jos.

5.6.4 Verificarea sensului rotaţiei

Când motorul a fost conectat la alimentarea electrică, determinați sensul corect de rotație după cum urmează:

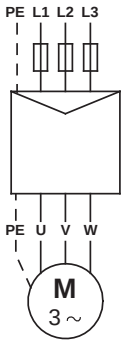
1. Adaugați câteva picături de apă pe etanșarea arborelui înainte de pornire.
2. Porniți motorul și verificați sensul de rotație observând arborele motorului. Pentru pompele Grundfos SP, sensul de rotaţie trebuie să fie opus acelor de ceasornic.
3. Comparați rezultatul de la punctul 1 cu solicitarea pompei.
4. Schimbați între ele două conexiuni de faze dacă sensul de rotație este eronat. În cazul motoarelor cu înfășurare pentru pornire stea-triunghi, schimbați U1 cu V1 și U2 cu V2 .

5.6.5 Motoare cu înfășurare pentru pornire directă

Conexiunea motoarelor Grundfos cu înfășurare pentru pornire directă este prezentată în tabelul de mai jos şi în fig. 11.

Reţea de alimentare	Cablu/conexiune
	Motoare Grundfos de 4" și 6"
PE	PE (galben/verde)
L1	U (maro)
L2	V (negru)
L3	W (gri)

Verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea *5.6.4 Verificarea sensului rotaţiei*.



TM03 2099 3705

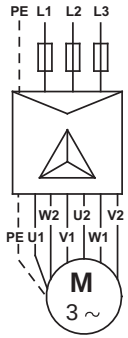
Fig. 11 Motoare cu înfășurare pentru pornire directă

5.6.6 Motoare cu înfășurare pentru pornire stea-triunghi

Conexiunea motoarelor submersibile Grundfos cu înfășurare pentru pornire stea-triunghi rezultă din tabelul de mai jos și fig. 12.

Conectarea	Motoare Grundfos de 6"
PE	Galben/verde
U1	Maro
V1	Negru
W1	Gri
W2	Maro
U2	Negru
V2	Gri

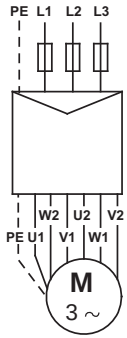
Verificați sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea *5.6.4 Verificarea sensului rotaţiei*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motoare cu înfășurare pentru pornire stea-triunghi

Dacă nu se cere pornire stea-triunghi ci pornire directă, motoarele submersibile trebuie conectate după cum se arată în fig. 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motoare cu înfășurare pentru pornire directă

5.6.7 Conectarea în caz de marcare/conexiune de cablu neidentificată

Dacă nu se cunoaște unde trebuie să se conecteze firele individuale la rețea pentru a asigura sensul corect de rotație, procedați în felul următor:

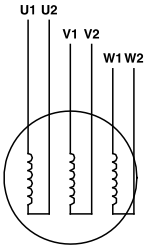
Motoare cu înfășurare pentru pornire directă

Conectaţi motorul la rețea după cum vă așteptați să fie corect.

Verificați apoi sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea *5.6.4 Verificarea sensului rotaţiei*.

Motoare cu înfășurare pentru pornire stea-triunghi

Determinați înfășurările motorului cu ajutorul unui ohmetru, și denumiți seturile de fire pentru înfășurările individuale în consecință: U1-U2, V1-V2 și W1-W2. Vezi fig. 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Marcare/conexiune cablu neidentificată - motoare cu înfășurare pentru pornire stea-triunghi

Dacă se cere pornire stea-triunghi, firele trebuie conectate după cum se arată în fig. 12.

Dacă se cere pornire directă, firele trebuie conectate după cum se arată în fig. 13.

Verificați apoi sensul de rotație așa cum se descrie în secțiunea *5.6.4 Verificarea sensului rotaţiei*.

5.6.8 Demaror progresiv

Grundfos recomandă numai utilizarea demaroarelor progresivw care controlează tensiunea pe toate cele trei faze şi care sunt prevăzute cu un întrerupător de bypass.

Timpi rampă: Maxim 3 secunde.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul dvs. de demaror progresiv sau Grundfos.

5.6.9 Convertizorul de frecvenţă

Motoarele submersibile MS trifazate pot fi conectate la un convertizor de frecvență.

Notă

Pentru a activa monitorizarea temperaturii motorului, Grundfos recomandă instalarea unui senzor Pt100 împreună cu un releu PR 5714.

Game de frecvenţă admise: 30-50 Hz şi 30-60 Hz.

Timpi rampă: Maxim 3 secunde pentru pornire şi oprire.

În funcție de tip, convertizorul de frecvență poate cauza un zgomot acustic sporit de la motor. În plus, poate expune motorul la vârfuri de tensiune dăunătoare. Acest lucru poate fi compensat prin instalarea unui filtru LC sau mai bine, un filtru sinus între convertizorul de frecvenţă şi motor.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul dvs. de convertizor sau Grundfos.

6. Instalarea motorului

Avertizare

Înainte de a începe lucrul la produs, deconectați alimentarea de la rețea. Asigurați-vă că alimentarea de la rețea nu poate fi cuplată accidental.

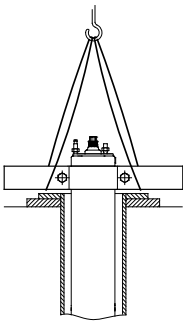
7. Instalarea motorului la pompă

1. Utilizați brățări de țevi când manipulați motorul.

Avertizare

Când motorul urmează să fie asamblat cu pompa la gura puțului, aveți grijă să utilizați brățări de țevi corespunzătoare.

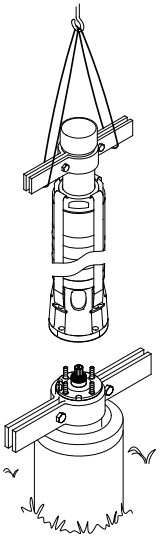
2. Plasați motorul în poziţie verticală la la gura puțului. Vezi fig. 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motor în poziţie verticală

3. Ridicaţi partea de pompă cu ajutorul brățărilor de țevi montate pe țeava verticală. Vezi fig. 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Ridicarea pompei în poziţie

4. Plasaţi partea de pompă pe motor.
5. Instalați și strângeți în cruce piulițele la cuplurile de mai jos.

Atenţie

Asigurați-vă că cuplajul între pompă şi motor se conectează corect.

Diametrul șurubului pompei/ motorului	Cuplu [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Instalarea cablului de intrare submersibil pe cablul motorului.

Înainte de a instala cablul submersibil al motorului pe motor, asiguraţi-vă că mufa cablului este curată şi uscată.

Pentru a uşura instalarea cablului, ungeți piesele din cauciuc ale fișei cablului cu pastă siliconică neconducătoare.

Strângeţi şuruburile care susţin cablul la cuplurile indicate:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Conectați cablul motorului la cablul de intrare sau cu ajutorul seturilor originale Grundfos de terminații de cabluri, precum setul tip KM cu tub contractibil sau setul de terminații de cabluri tip M0 până la M4.

Dacă este necesar, scurtați cablul motorului pentru a se asigura că este întotdeauna acoperit cu mediul pompat înainte de a se executa îmbinarea cablului așa cum este descris mai sus.

7.2 Presiunea maximă de instalare

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Coborârea motorului

Grundfos recomandă verificarea orificiul găurii de foraj cu ajutorul unui compas de interior înainte de a coborî pompa pentru a asigura o trecere liberă.

Coborâți ansamblul pompei cu atenţie în gaura de foraj, având grijă să nu deteriorați cablul motorului şi cablul de intrare submersibil.

Atenţie ***Nu coborâți sau ridicați cu ajutorul cablului motorului.***

7.4 Frecvenţa opririlor şi pornirilor

Tipul motorului		Număr de porniri
MS 402		• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 100 pe oră. • Maxim 300 pe zi.
MS 4000		• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 100 pe oră. • Maxim 300 pe zi.
MS 6000		• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 30 pe oră. • Maxim 300 pe zi.
MMS6	**Înfăşurări PVC**	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 3 pe oră. • Maxim 40 pe zi.
	Înfăşurări PE/PA	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 10 pe oră. • Maxim 70 pe zi.
MMS 8000	**Înfăşurări PVC**	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 3 pe oră. • Maxim 30 pe zi.
	Înfăşurări PE/PA	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 8 pe oră. • Maxim 60 pe zi.
MMS 10000	**Înfăşurări PVC**	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 2 pe oră. • Maxim 20 pe zi.
	Înfăşurări PE/PA	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 6 pe oră. • Maxim 50 pe zi.
MMS 12000	**Înfăşurări PVC**	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 2 pe oră. • Maxim 15 pe zi.
	Înfăşurări PE/PA	• Minim 1 pe an este recomandat. • Maxim 5 pe oră. • Maxim 40 pe zi.

8. Întreţinere şi reparaţii

Motoarele nu necesită întreținere.

Toate motoarele sunt uşor de reparat.

Seturi de reparaţii şi unelte de reparaţii sunt disponibile de la Grundfos.

Motoarele pot fi reparate de asemenea la un centru de service Grundfos.

Avertizare

Dacă un motor a fost utilizat într-un lichid dăunător sănătății sau toxic, motorul va fi clasificat drept contaminat. Curățați motorul corespunzător înainte de a începe revizia. Rețineți că lichidul motorului poate fi de asemenea contaminat.

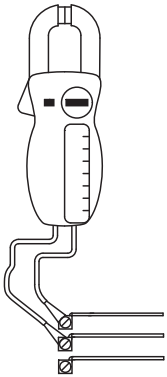
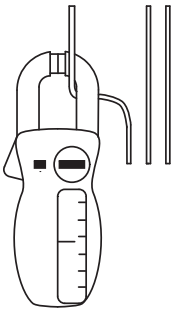
Dacă doriți ca Grundfos să repare motorul, trebuie să luați legătura cu Grundfos cu detalii despre contaminarea posibilă, etc. înainte de a expedia motorul. În caz contrar, Grundfos poate să refuze acceptul motorului pentru service.

Toate costurile pentru returnarea motorulșui trebuie suportate de client.

9. Identificare avarii

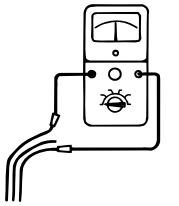
Defecţiune	Cauză	Remediere
1. Motorul nu funcţionează.	a) Siguranţele sunt arse.	Înlocuiţi siguranţele arse. Dacă şi noile siguranţe se ard, trebuie verificate instalaţia electrică şi cablul de intrare submersibil.
	b) Disjunctorul sau disjunctorul acționat de tensiune s-a declanşat.	Cuplaţi disjunctorul.
	c) Lipsa alimentării de la rețea.	Contactați compania furnizoare de electricitate.
	d) Disjunctorul pentru protecția motorului s-a declanşat.	Resetaţi disjunctorul pentru protecția motorului (automat sau posibil manual). Dacă se declanșează iar, verificați tensiunea. Dacă tensiunea este bună, vezi punctele e) - h).
	e) Disjunctorul pentru protecția motorului/contactorul este defect.	Înlocuiți disjunctorul pentru protecția motorului/contactorul.
	f) Dispozitivul de pornire este defect.	Reparați/înlocuiți dispozitivul de pornire.
	g) Circuitul de control a fost întrerupt sau este defect.	Verificaţi instalaţia electrică.
	h) Pompa/cablul de intrare submersibil este defect.	Reparați/înlocuiți pompa/cablul.

10. Verificarea motorului şi cablului.

1. Tensiunea de alimentare  TM00 1371 5092	Măsuraţi tensiunea între faze cu ajutorul unui voltmetru. La motoarele monofazate, măsurați între fază şi nul sau între cele două faze, în funcție de tipul de alimentare. Conectați voltmetrul la bornele disjunctorului pentru protecția motorului.	Când motorul este în sarcină, tensiunea trebuie să fie în intervalul specificat în secțiunea *5.1 General*. Motorul se poate arde dacă sunt variații mari de tensiune. Variațiile mari de tensiune indică alimentare necorespunzătoare de la rețea iar motorul trebuie oprit până se remediază defectul.
2. Consumul de curent  TM00 1372 5092	Măsuraţi intensitatea fiecărei faze în timp ce pompa funcţionează la o presiune de refulare constantă (dacă este posibil, la capacitatea la care motorul este încărcat cel mai mult). Pentru curentul de funcţionare maxim consultaţi plăcuța de identificare.	La motoarele trifazate, diferența între curentul în faza cu cel mai mare consum şi curentul în faza cu cel mai scăzut consum nu trebuie să depășească 5 %. Dacă este așa, sau curentul depășește curentul nominal, există următoarele cauze posibile: • Contactele disjunctorului pentru protecția motorului sunt arse. – Înlocuiţi contactele sau cutia de control pentru funcţionarea monofazată. • Slabă conexiune în fire, posibil la îmbinarea cablului. – Vezi punctul 3. • Tensiune de la rețea prea mare sau prea mică. – Vezi punctul 1. • Înfăşurările motorului sunt scurtcircuitate sau parţial dezmembrate. – Vezi punctul 3. • Pompa deteriorată provoacă suprasarcina motorului. – Scoateţi afară ansamblul pompei pentru o revizie. • Valoarea rezistenţei înfăşurărilor motorului deviază prea mult (funcționare trifazată). – Mutaţi fazele în ordine la o sarcină mai uniformă. Dacă acest lucru nu ajută, vezi punctul 3.

Punctele 3 şi 4: Măsurătorile nu sunt necesare atunci când tensiunea de alimentare şi consumul de curent sunt normale.

3. Rezistenţa înfăşurării



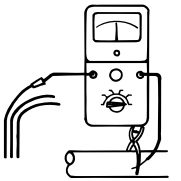
TM00 1373 5092

Deconectaţi cablul de intrare submersibil de disjunctorul pentru protecția motorului. Măsuraţi rezistenţa înfăşurării între firele cablului de intrare submersibil.

Motoarele trifazate: Deviaţia între valoarea cea mai mare şi cea mai mică nu trebuie să depăşească 10 %. Dacă deviația este mai mare, scoateți afară pompa. Măsuraţi motorul, cablul motorului şi cablul de intrare separat, şi reparaţi/înlocuiţi piesele defecte.
Notă: La motoarele monofazate cu 3 fire, înfăşurarea în funcţiune va asuma cea mai mică valoare a rezistenței.

4. Rezistenţa izolaţiei

a) Rezistenţa izolaţiei, MS

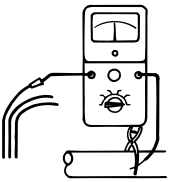


TM00 1374 5092

Deconectaţi cablul de intrare submersibil de disjunctorul pentru protecția motorului. Măsuraţi rezistența izolației de la fiecare fază la pământ (carcasă). Asigurați-vă că împământarea a fost conectată corect.

Dacă rezistența izolației este mai mică de 0,5 MΩ, scoateți ansamblul pompei pentru reparația motorului sau cablului sau a setului de conectare a cablului. Normativele locale pot specifica alte valori pentru rezistența izolației.

b) Rezistenţa izolaţiei, MMS



TM00 1374 5092

Motoarele în afara puțului: Curățați capătul cablului motorului.
Motoare instalate: Deconectaţi cablul de intrare submersibil de disjunctorul pentru protecția motorului și curățați capătul cablului (punctele de contact). Măsuraţi rezistenţa izolaţiei de la fiecare fază la pământ (carcasă) cu ajutorul unui tester pentru izolații (500 V c.c., 2 min.). Asigurați-vă că împământarea a fost conectată corect.

Citiți valoarea de pe aparat.
Dacă rezistența izolației este sub valorile de mai jos, scoateți ansamblul pompei pentru verificări și reparații.

Valorile se aplică la o temperatură de 20 °C (68 °F) a mediului înconjurător.
Cu cablu:
- motor nou: 4 MΩ.
- motor folosit: 2 MΩ.

Fără cablu de intrare:
- motor nou: 200 MΩ.
- motor folosit: 20 MΩ.

11. Scoaterea din uz

Acest produs sau părţi din acest produs trebuie să fie scoase din uz, protejând mediul, în felul următor:

1. Contactaţi societăţile locale publice sau private de colectare a deşeurilor.
2. În cazul în care nu există o astfel de societate, sau se refuză primirea materialelor folosite în produs, produsul sau eventualele materiale dăunătoare mediului înconjurător pot fi livrate la cea mai apropiată societate sau la cel mai apropiat punct de service Grundfos.

Ne rezervăm dreptul de a modifica aceste date.

Preklad pôvodnej anglickej verzie.

OBSAH

		Strana
1.	**Symboly použité v tomto návode**	**347**
2.	**Dodávka a skladovanie**	**348**
2.1	Dodávka	348
2.2	Rozbalenie	348
2.3	Skladovanie a manipulácia	348
3.	**Všeobecný popis**	**348**
3.1	Použitie	348
3.2	Čerpané kvapaliny	348
3.3	Hladina akustického tlaku	348
4.	**Príprava**	**349**
4.1	Kontrola kvapaliny v motore	349
4.2	Požiadavky na polohu inštalácie	350
4.3	Teplota média/chladenie motora	351
5.	**Elektrické pripojenie**	**352**
5.1	Všeobecné informácie	352
5.2	Ochrana motora	353
5.3	Ochrana proti blesku	354
5.4	Dimenzovanie kábla	355
5.5	Ovládanie jednofázových motorov MS 402	356
5.6	Pripojenie jednofázových motorov	356
6.	**Inštalácia motora**	**359**
7.	**Zmontovanie motora a čerpadla**	**359**
7.1	Pripojenie ponorného kábla ku káblu motora	360
7.2	Maximálny inštalačný tlak	360
7.3	Spustenie motora do inštalačnej polohy	360
7.4	Početnosť spínania	360
8.	**Údržba a servis**	**361**
9.	**Identifikácia porúch**	**361**
10.	**Preskúšanie motora a káblov**	**362**
11.	**Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti**	**363**

Upozornenie

Pred inštaláciou si prečítajte montážny a prevádzkový návod. Montáž a prevádzka musia spĺňať miestne predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a tiež interné pracovné predpisy prevádzkovateľa.

Tento návod sa týka ponorných motorov Grundfos MS a MMS pre ponorné čerpadlá.

Tieto motory nesmú byť uvedené do prevádzky, ak zariadenia, do ktorých majú byť začlenené, nespĺňajú vyhlásenia v súlade s príslušnými smernicami.

1. Symboly použité v tomto návode

Upozornenie

Bezpečnostné pokyny obsiahnuté v týchto prevádzkových predpisoch, ktorých nedodržiavanie môže mať za následok ohrozenie osôb, sú označené všeobecným symbolom pre nebezpečenstvo DIN 4844-W00.

Upozornenie

Nedodržanie týchto pokynov, môže viesť k úrazu elektrickým prúdom, vážnym zraneniam alebo úmrtiu.

Pozor

Toto označenie nájdete u tých bezpečnostných pokynov, ktorých nerešpektovanie môže znamenať nebezpečenstvo pre stroj a zachovanie jeho funkčnosti.

Dôležité

Pod týmto označením sú uvedené rady alebo pokyny, ktoré majú uľahčiť prácu a zaisťovať bezpečnú prevádzku.

2. Dodávka a skladovanie

2.1 Dodávka

Motory ponorných čerpadiel Grundfos sa od výrobcu dodávajú v balení, v ktorom by mali zostať až do svojej inštalácie.

2.2 Rozbalenie

Pozor

Dajte pozor, aby ste pri vybaľovaní nepoškodili kábel motora ostrými nástrojmi.

Dôležité

Voľný typový štítok dodávaný spolu s motorom vhodne umiestnite na mieste inštalácie čerpadla.

Nevystavujte motor zbytočným nárazom a otrasom.

2.3 Skladovanie a manipulácia

Teplota pri skladovaní

-20 - +70 °C.

Pozor

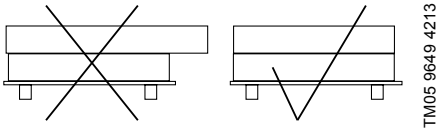
Ak sú motory MMS skladované, ručne pretáčajte ich hriadeľ minimálne raz za mesiac. Pri skladovaní dlhšom než jeden rok je pred montážou motora nutné rozobrať a skontrolovať jeho otočné časti.

Motor nevystavujte priamemu slnečnému žiareniu.

Uskladnenie

Upozornenie

Neukladajte na seba škatule rôznych dĺžok.



TM05 9649 4213

Obr. 1 Usmernenia na skladanie škatúľ

2.3.1 Odolnosť proti mrazu

Ak sa motor bude skladovať po použití, musí byť uložený na nemrznúcom mieste alebo kvapalina v motore musí byť mrazuvzdorná.

Pozor

Motory sa dodávajú s náplňou demineralizovanej vody a musia sa preto skladovať na mieste, kde nehrozí mráz, popr. z nich musí byť pred skladovaním vypustená kvapalina.

3. Všeobecný popis

3.1 Použitie

Konštrukcia ponorných motorov Grundfos MS a MMS zodpovedá normám platným na trhu čerpacej techniky.

Všetky motory Grundfos MS a MMS 4", 6" a 8" sú navrhnuté pre pripojenie na čerpadlá v súlade s normami NEMA. Tieto motory sú ideálne pre čerpadlá určené pre oblasti zásobovania závlahových sústav vodou, reguláciu hladiny spodnej vody, zvyšovanie tlaku vody, prečerpávanie priemyselnej vody a podobné prevádzkové aplikácie.

3.2 Čerpané kvapaliny

Čisté, riedke, nehorľavé, nevznietivé a nevýbušné kvapaliny, neobsahujúce pevné alebo vláknité prímesi.

Maximálny obsah piesku v čerpanej kvapaline nesmie byť vyšší než 50 g/m^3.

Verzie motorov N, R a RE sú určené na čerpanie kvapalín s agresivitou vyššou než pitná voda.

Konštrukčné materiály v styku s čerpanou kvapalinou:

- **MMS:** zliatina DIN W.-č. 0.6025 a guma NBR.
- **MMS -N:** nehrdzavejúca oceľ DIN W.-č. 1.4401 a NBR guma.
- **MS/MMS -R:** nehrdzavejúca oceľ DIN W.-č. 1.4539 a NBR guma.
- **MS -RE:** nehrdzavejúca oceľ DIN W.-č. 1.4539/ 1.4517 a FKM guma.

Maximálnu teplotu kvapaliny nájdete v časti *4.3 Teplota média/chladenie motora*.

3.3 Hladina akustického tlaku

Hladina akustického tlaku bola meraná v súlade s predpismi uvedenými v smernici EU pre oblasť strojárenstva č. 98/37/EC.

Hladina akustického tlaku motorov Grundfos MS a MMS je nižšia než 70 dB(A).

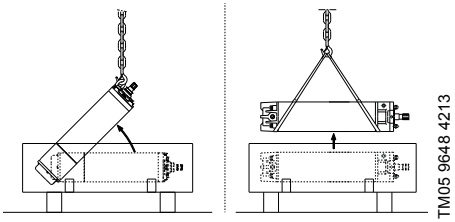
4. Príprava

Upozornenie

Pred začatím práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Uistite sa, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.

Upozornenie

Pri manipulácii s motorom použite na zdvíhanie popruh alebo zdvíhacie oko a žeriav, aby nedošlo k poraneniu osôb.



Obr. 2 Manipulácia s motorom

4.1 Kontrola kvapaliny v motore

Ponorné motory sa z výrobného závodu dodávajú s náplňou špeciálnej netoxickej kvapaliny schválenej FDA, ktorá je odolná voči nízkym teplotám až do -20 °C.

Dôležité

Potrebné skontrolovať hladinu kvapaliny v motore a motor podľa potreby doplniť. Použite vodu z vodovodu.

Pozor

Pokiaľ požadujete ochranu motora proti mrazu, na plnenie použite špeciálnu motorovú kvapalinu Grundfos. Na doplnenie motorovej kvapaliny je možné použiť aj vodu z vodovodu.

Doplnenie motorovej kvapaliny vykonajte podľa pokynov v nasledujúcom texte.

4.1.1 Ponorné motory Grundfos MS 402 a MS 4000

Otvor pre naplnenie motorovou kvapalinou sa nachádza v nasledujúcich polohách:

MS 402: v spodnej časti motora.

MS 4000: vo vrchnej časti motora.

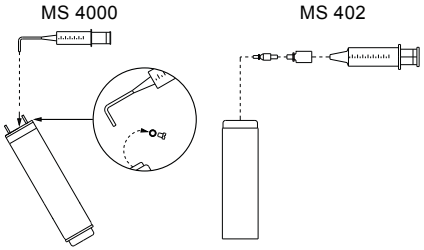
1. Polohu ponorného čerpadla znázorňuje obr. 3. Zátka plniaceho otvoru sa musí nachádzať na najvyššie položenom bode motora.
2. Odskrutkujte zátku z plniaceho otvoru.
3. Aplikujte motorovú kvapalinu do motora pomocou striekačky (obr. 3), až kvapalina začne vytekať z plniaceho otvoru.
4. Nasaďte zátku do plniaceho otvoru a pred zmenou polohy motora ju pevne utiahnite.

Uťahovacie momenty:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Ponorný motor je teraz pripravený na inštaláciu.



Obr. 3 Poloha motora pri plnení - MS 4000 a MS 402

4.1.2 Ponorné motory Grundfos MS 6000

- Ak je motor dodávaný priamo zo skladu, je pred jeho montážou potrebné skontrolovať stav motorovej kvapaliny. Pozri obr. 4.
- Kontrola stavu motorovej kvapaliny je tiež nevyhnutnou súčasťou servisných prác na motore. Pozri obr. 4.

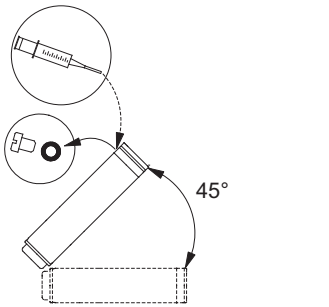
Postup pri plnení:

Plniaci otvor pre motorovú kvapalinu sa nachádza v hornej časti motora.

1. Polohu ponorného čerpadla znázorňuje obr. 4. Zátka plniaceho otvoru sa musí nachádzať na najvyššie položenom bode motora.
2. Odskrutkujte zátku z plniaceho otvoru.
3. Aplikujte motorovú kvapalinu do motora pomocou striekačky (obr. 4), až kvapalina začne vytekať z plniaceho otvoru.
4. Nasaďte zátku do plniaceho otvoru a pred zmenou polohy motora ju pevne utiahnite.

Uťahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorný motor je teraz pripravený na inštaláciu.



Obr. 4 Poloha motora počas plnenia - MS 6000

4.1.3 Ponorné motory Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 a MMS 12000

Postup pri plnení:

Motor umiestnite do polohy pod uhlom 45 ° s vrchnou časťou nahor. Pozri obr. 5.

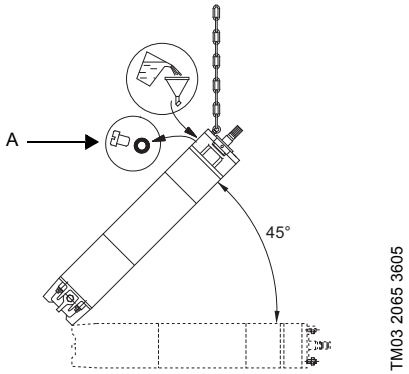
1. Vyskrutkujte zátku (A) a do otvoru nasaďte lievik.
2. Do motora nalejte vodu z vodovodu, až kým kvapalina nezačne vytekať z plniaceho otvoru (A).

Pozor ***Nepoužívajte motorovú kvapalinu, ktorá obsahuje olej.***

3. Vyberte lievik, nasaďte zátku (A) a pevne ju utiahnite.

Pozor ***Pred pripojením motora k čerpadlu po dlhšej dobe skladovania premažte hriadeľovú upchávku čerpadla niekoľkými kvapkami vody a rukou pretočte hriadeľ čerpadla.***

Ponorný motor teraz môžete primontovať k čerpadlu a je pripravený na inštaláciu.



Obr. 5 Poloha motora počas plnenia - MMS

4.2 Požiadavky na polohu inštalácie

Motor je možné umiestniť vo zvislej alebo vodorovnej polohe.

4.2.1 Motory vhodné na vodorovnú inštaláciu

Typ motora	Výkon 50 Hz	Výkon 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Všetky veľkosti	Všetky veľkosti
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Pozor ***Počas prevádzky musí byť motor vždy úplne ponorený do čerpanej kvapaliny. Overte si parametre NPSH, ktoré uvádza výrobca.***

Upozornenie

Ak sa motor používa v horúcich kvapalinách (40 až 60 °C), uistite sa, že nikto nemôže prísť do styku s motorom a inštaláciou, napr. namontovaním ochranného krytu.

4.3 Teplota média/chladenie motora

Maximálna teplota a minimálna rýchlosť čerpanej kvapaliny okolo motora vyplýva z nasledujúcej tabuľky.

Grundfos odporúča motor umiestniť nad studňový sieťový filter, aby sa správne chladil pomocou obtekajúcej kvapaliny.

Dôležité

Keď sa nedá dosiahnuť požadovaná rýchlosť prúdenia čerpanej kvapaliny vo vrte, nainštalujte ochranný plášť.

Ak hrozí riziko vytvárania usadenín, ako napr. piesku, okolo motora, vybavte čerpadlo chladiacim plášťom, aby sa motor správne chladil.

Motor		Prietok kvapaliny okolo motora [m/s]	Inštalácia	
			Zvislý	Vodorovný
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Odporúča sa chladiaci plášť	60 °C (~ 140 °F) Odporúča sa chladiaci plášť
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Odporúča sa chladiaci plášť	60 °C (~ 140 °F) Odporúča sa chladiaci plášť
MMS6	**Vinutie z PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Vinutie z PE/ PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 až 12000	**Vinutie z PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Vinutie z PE/ PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Pri atmosférickom tlaku minimálne 1 bar (0,1 MPa).

** Pri atmosférickom tlaku minimálne 2 bar (0,2 MPa).

Dôležité

Pre motory 37 kW MMS6 (len vinutia z PVC), 110 kW MMS 8000 a 170 kW MMS 10000 je maximálna teplota média o 5 °C nižšia než hodnoty uvedené hore v tabuľke. Pre motory 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/ 50 Hz a MMS 12000/60 Hz je teplota o 10 °C nižšia.

5. Elektrické pripojenie

Upozornenie

Pred začatím práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Uistite sa, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.

5.1 Všeobecné informácie

Elektrické pripojenie čerpadla na sieť môže previesť len odborník a to v súlade s platnými predpismi STN.

Napájacie napätie, maximálny menovitý prúd a cos φ sú uvedené na samostatnom štítku, ktorý sa musí umiestniť neďaleko miesta inštalácie.

Požadované napájacie napätie pre ponorné motory Grundfos MS a MMS, merané na svorkách motora, musí byť v tolerancii - 10 %/+ 6 % menovitého napájacieho napätia pri nepretržitej prevádzke čerpadla (vrátane kolísania napájacieho napätia).

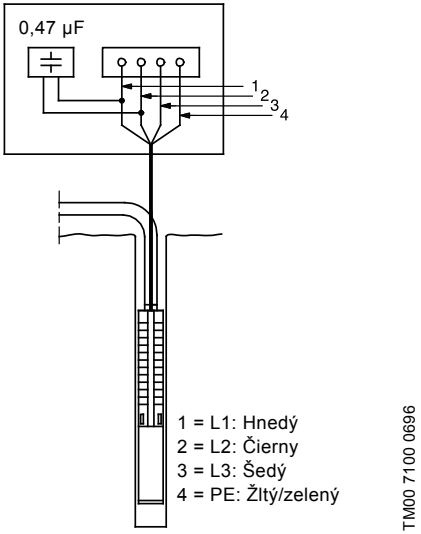
Navyše, skontrolujte aj napäťovú symetriu v napájacích vedeniach, t.j. rovnaký rozdiel napätia medzi jednotlivými fázami. Pozri aj časť *10. Preskúšanie motora a káblov*, položka 2.

Upozornenie

Motor musí byť uzemnený.

Ďalej musí byť pripojený k externému sieťovému vypínaču s minimálnou kontaktnou medzerou 3 mm vo všetkých póloch.

Ak motory MS so vstavaným tepelným snímačom (Tempcon) nie sú inštalované spolu s motorovou ochranou MP 204, musia byť pripojené na 0,47 µF kondenzátor schválený na prepojenie medzi fázami (IEC 384-14) podľa smernice ES EMC (2004/108/EC). Kondenzátor musí byť bezpodmienečne pripojený na tie dve fázy, ku ktorým je pripojený aj tepelný snímač. Pozri obr. 6.



Obr. 6 Pripojenie kondenzátora

Motory majú vinutie vhodné na priame spúšťanie alebo spúšťanie hviezda-trojuholník a ich počiatočný prúd je štyri a šesť násobok menovitého prúdu motora.

Doba rozbehu motora je len cca 0,1 sekundy. Priame spúšťanie preto zvyčajne schvaľuje dodávateľ energie.

5.1.1 Prevádzka s frekvenčným meničom

Trojfázové ponorné motory Grundfos MS môžu byť pripojené na frekvenčný menič.

MMS motory s PE/PA môžu byť pripojené k frekvenčným meničom.

Pozor

Ak je motor MS so snímačom teploty pripojený na frekvenčný menič, poistka umiestnená v snímači sa roztaví a snímač bude nefunkčný. Snímač nie je možné znovu aktivovať. Znamená to, že motor bude pracovať ako motor bez snímača teploty.

Ak sa vyžaduje vysielač teploty, od spoločnosti Grundfos je možné objednať snímač Pt100 pre ponorné motory.

Pozor

Pri prevádzke s frekvenčným meničom neodporúčame prevádzkovať motor pri kmitočte vyššom než menovitý kmitočet (50 alebo 60 Hz).
Pri prevádzke čerpadla je dôležité nikdy neznižovať frekvenciu (a následne rýchlosť) na takú úroveň, ktorá nezabezpečí potrebný prietok chladiacej kvapaliny okolo motora.

Aby sa zabránilo poškodeniu časti čerpadla, uistite sa, že motor zastaví, keď prietok čerpadla poklesne pod 0,1 x menovitý prietok.

Frekvenčný menič (v závislosti na type) môže spôsobovať zvýšenú prevádzkovú hlučnosť motora. Pri prevádzke s frekvenčným meničom môže byť motor vystavovaný škodlivým napäťovým špičkám.

Týmto problémom môžete predísť nainštalovaním správne nadimenzovaného sínusového filtra umiestneného medzi frekvenčným meničom a motorom.

Grundfos odporúča použitie sínusového filtra všade tam, kde je použitý frekvenčný menič.

Pri ponorných motoroch Grundfos by sa mali špičky napätia obmedzovať podľa tabuľky nižšie.

Typ motora	Max. $U_{špička}$ napätie	Max. dU/dt
MS 402	650 V fáza-fáza	2000 V/µs
MS 4000	850 V fáza-fáza	2000 V/µs
MS 6000	850 V fáza-fáza	2000 V/µs
MMS6	850 V fáza-zem	500 V/µs
MMS 8000	850 V fáza-zem	500 V/µs
MMS 10000	850 V fáza-zem	500 V/µs
MMS 12000	850 V fáza-zem	500 V/µs

Dôležité

Aby bolo možné monitorovať teplotu motora pri prevádzke s frekvenčným meničom, odporúča Grundfos použiť snímač Pt100 spolu s relé PR 5714.

Povolené rozsahy frekvencie: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doba odozvy: Maximálne 3 sekundy pre štart a stop.

5.2 Ochrana motora

5.2.1 Jednofázové motory

Jednofázové ponorné motory MS 402 obsahujú termospínač a nevyžadujú tak žiadnu ďalšiu motorovú ochranu. MS 402 s 1,1 kW (1,5 hp) je výnimkou a vyžaduje si externú prúdovú ochranu.

Upozornenie

Ak bol motor vypnutý pôsobením nadprúdovej ochrany, sú jeho svorky stále pod prúdom. Po dostatočnom ochladení nabehne motor automaticky znovu do prevádzky.

Jednofázové ponorné motory MS 4000 musia byť chránené. Motorová ochrana môže byť umiestnená buď v ovládacej skrinke alebo inštalovaná ako samostatná jednotka.

5.2.2 Trojfázové motory

MS motory sa dodávajú s alebo bez zabudovaného tepelného snímača.

Motory so vstavaným a funkčným snímačom teploty musia byť chránené:

- ochranným motorovým ističom s tepelným relé alebo
- motorovou ochranou MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

Motory bez snímača teploty alebo s nefunkčným snímačom teploty musia byť chránené:

- ochranným motorovým ističom s tepelným relé alebo
- motorovou ochranou MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

Motory MMS nemajú zabudovaný tepelný snímač. Ako príslušenstvo dodávame snímač Pt100.

Motory so snímačom Pt100 musia byť chránené:

- ochranným motorovým ističom s tepelným relé alebo
- motorovou ochranou MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

Motory bez snímača Pt100 musia byť chránené:

- motorovým ochranným ističom s termorelé s max. triedou spúšťania 10 podľa IEC 60947-4-1 alebo
- motorovou ochranou MP 204 a stýkačom (stýkačmi).

5.2.3 Požadované nastavenie motorového ochranného ističa

Pri motoroch s motorovou ochranou MP 204, odporúča Grundfos použiť špeciálnu krivku spúšťania/vypínania s P-vlastnosťami pri nastavení U_n krát 5 za 1 sekundu.

U studených motorov vypínací čas ochranného motorového ističa musí byť menší než 10 sekúnd pri 5 násobku maximálneho menovitého prúdu motora.

Pre všetky ponorné motory Grundfos MMS je maximálny čas nábehu spustenia a vypnutia 3 sec. (min. 30 Hz).

Pozor

Pokiaľ sa táto požiadavka nebude rešpektovať, všetky nároky zo záruky na motor zaniknú.

Na zabezpečenie optimálnej ochrany ponorného motora sa musí istič ochrany motora nastaviť v súlade s nasledujúcimi pokynmi:

1. Nastavte preťaženia na menovitý maximálny prúd motora .
2. Zapnite motor a nechajte ho bežať po dobu pol hodiny pri normálnom výkone.
3. Pomaly znižujte číselníkový ukazovateľ až po dosiahnutie vypínacieho bodu motora.
4. Zvýšte úroveň nastavenia preťažovacej jednotky motorovej ochrany o 5 %.

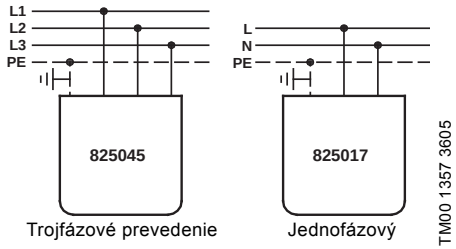
Najvyššie povolené nastavenie sa rovná menovitému maximálnemu prúdu motora.

Pri motoroch so spúšťaním hviezda-trojuholník by mal byť ochranný motorový istič nastavený tak, ako je uvedené vyššie, avšak nastavenie by malo byť 0,58 násobok maximálneho menovitého prúdu.

Maximálna povolená doba spustenia pre spustenie hviezda-trojuholník alebo spustenie pomocou autotransformátora je 2 sekundy.

5.3 Ochrana proti blesku

Inštalácia môže byť vybavená špeciálnym zariadením na ochranu proti prepätiu pre ochranu motora pred vzrastom napätia v napájacích vedeniach, ak blesk udrie niekde v tejto oblasti. Pozri obr. 7.



Obr. 7 Pripojenie prepäťovej ochrany zariadenia

Prepäťová ochrana však nechráni motor pred priamym úderom blesku.

Prepäťová ochrana musí byť pripojená k danej inštalácii čo najbližšie k motoru a musí taktiež byť v súlade s platnými miestnymi predpismi. Jednotky bleskozvodnej ochrany sú vám k dispozícii u firmy Grundfos.

Ponorné motory MS 402 však nevyžadujú žiadnu ďalšiu bleskozvodnú ochranu, keďže sú vybavené dostatočne silnou izoláciou.

Špeciálna súprava káblových koncoviek so zabudovaným prepäťovým ochranným zariadením je k dispozícii pre ponorné motory Grundfos 4" (výrobok č. 799911/799912).

5.4 Dimenzovanie kábla

Pozor

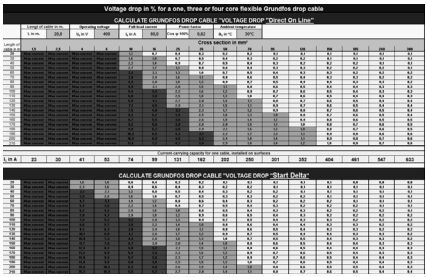
Káble ponorných motorov sú dimenzované na to, aby boli v kvapaline ponorené a nemusia mať dostatočný prierez na to, aby boli vo vzduchu.

Ponorný elektrický kábel musí byť dimenzovaný na stály ponor v danej kvapaline pri danej teplote.

Prierez (q) elektrického kábla musí vyhovovať nasledovným požiadavkám:

- Ponorný elektrický kábel musí byť dimenzovaný na menovitý maximálny prúd (I_n) motora.
- Kábel musí mať dostatočný prierez, aby v ňom bol akceptovateľný prípadný pokles napätia.

Grundfos dodáva ponorné elektrické káble pre široký rozsah prevádzkových aplikácií. Na správne dimenzovanie kábla ponúka Grundfos nástroj na dimenzovanie káblov na USB kľúči dodávanom s motorom.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Obr. 8 Nástroj na dimenzovanie káblov

Nástroj na dimenzovanie zabezpečuje presný výpočet poklesu napätia pri danom priereze na základe nasledujúcich parametrov:

- dĺžka kábla
- prevádzkové napätie
- prúd pri plnom zaťažení
- účinník (faktor výkonu)
- vonkajšia teplota.

Pokles napätia je možné vypočítať pre priame spustenie motora alebo spustenie hviezda-trojuholník.

Na minimalizovanie prevádzkových strát je možné zvýšiť prierez kábla. Toto riešenie je efektívne čo do nákladov len vtedy, ak je vo vrte dostatok miesta a pri dlhom prevádzkovom čase čerpadla. Nástroj na dimenzovanie káblov obsahuje tiež kalkulačku straty výkonu, ktorá zobrazuje potenciálnu úsporu pri vyššom priereze.

Ako alternatívu k nástroju na dimenzovanie káblov môžete vybrať prierez na základe prúdových hodnôt daného kábla.

Prierez ponorného kábla musí byť dostatočný, aby vyhovel požiadavkám na kvalitu napätia podľa časti *5.1 Všeobecné informácie*.

Určte pokles napätia pre daný prierez ponorného kábla na základe grafov uvedených na stranách 452 a 453.

Na výpočet použite nasledovnú rovnicu:

I = Menovitý maximálny prúd motora.

Pre spustenie motora hviezda-trojuholník,
I = menovitý maximálny prúd motora x 0,58.

Lx = Dĺžka kábla prepočítaná na pokles napätia v rozsahu 1 % menovitého napätia.

$$Lx = \frac{\text{Dĺžka účastníckeho kábla}}{\text{prípustný pokles napätia v \%}}$$

q = Prierez ponorného kábla.

Veďte priamku medzi skutočnou hodnotou I a hodnotou Lx. V mieste, kde priamka pretne os q, zvoľte prierez, ktorý leží priamo nad týmto priesečníkom.

Grafy boli vytvorené na základe nasledovných rovníc:

Jednofázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Trojfázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Dĺžka ponorného kábla [m]
U = Menovité napätie [V]
ΔU = Pokles napätia [%]
I = Menovitý maximálny prúd motora [A]
cos φ = 0,9
ρ = Špecifický odpor: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Prierez ponorného kábla [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Indukčný odpor: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Ovládanie jednofázových motorov MS 402

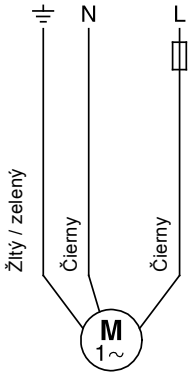
Upozornenie

Jednofázové ponorné motory MS 402 < 1,1 kW obsahujú motorovú ochranu, ktorá vypína motor v prípade nadmernej teploty vinutia, pričom je motor ešte stále pod prúdom. Túto skutočnosť vezmite do úvahy, ak motor tvorí súčasť riadiaceho systému.

5.6 Pripojenie jednofázových motorov

5.6.1 Motory v prevedení s dvoma vodičmi

Motory v prevedení s dvoma vodičmi MS 402 sú vybavené motorovou ochranou a štartérom a môžu byť preto pripojené priamo na sieť. Pozri obr. 9.



Obr. 9 Motory v prevedení s dvoma vodičmi

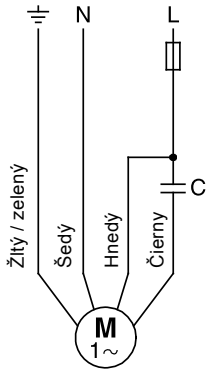
5.6.2 Motory PSC

PSC motory sú pripojené do siete cez prevádzkový kondenzátor, ktorý by mal byť dimenzovaný pre trvalú prevádzku.

Správnu veľkosť kondenzátora zvoľte podľa nasledujúcej tabuľky:

Motor [kW]	Kondenzátor
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Motory MS 402 PSC < 1,1 kW obsahujú motorovú ochranu a musia byť pripojené do siete podľa obr. 10.



Obr. 10 Motory PSC

5.6.3 Motory v prevedení s tromi vodičmi

Motory v prevedení s troma vodičmi MS 402 sú vybavené motorovou ochranou a musia byť pripojené na sieť cez ovládaciu skrinku Grundfos SA-SPM 5, 7 alebo 8 bez motorovej ochrany.

Motory v prevedení s troma vodičmi MS 4000 musia byť pripojené na sieť cez ovládaciu skrinku Grundfos SA-SPM 5, 7 alebo 8 obsahujúcu motorovú ochranu.

Keď sa používa tradičný ochranný motorový istič, pripojenie do elektrickej siete vykonajte ako je popísané nižšie.

5.6.4 Kontrola smeru otáčania

Keď je motor napojený na zdroj energie, správny smer rotácie stanovíte nasledovne:

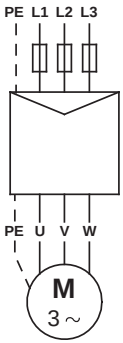
1. Pred spustením pridajte do tesnenia hriadeľa niekoľko kvapiek vody.
2. Zapnite motor a pohľadom na hriadeľ skontrolujte smer jeho otáčania. Pri čerpadlách Grundfos SP musí byť smer otáčania proti smeru hodinových ručičiek.
3. Výsledok podľa položky 1 porovnajte so smerom otáčania čerpadla.
4. V prípade nesprávneho otáčania motora prepojte dva fázové vodiče vo svorkovnici motora. Pri motoroch s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník zameňte U1 na V1 a U2 na V2.

5.6.5 Motory s vinutím pre priame spustenie

Spôsob pripojenia ponorných motorov Grundfos s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník vyplýva z nižšie uvedenej tabuľky a obr. 11.

Sieť	Kábel/pripojenie
	Motory Grundfos 4" a 6"
PE	PE (žltý/zelený)
L1	U (hnedý)
L2	V (čierny)
L3	W (šedý)

Skontrolujte smer otáčania, ako to popisuje časť *5.6.4 Kontrola smeru otáčania*.



TM03 2099 3705

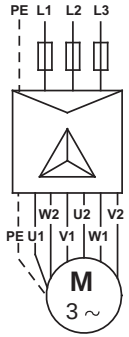
Obr. 11 Motory s vinutím pre priame spustenie

5.6.6 Motory s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník

Spôsob pripojenia ponorných motorov Grundfos s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník vyplýva z nižšie uvedenej tabuľky a obr. 12.

Pripojenie	Motory Grundfos 6"
PE	Žltý / zelený
U1	Hnedý
V1	Čierny
W1	Šedý
W2	Hnedý
U2	Čierny
V2	Šedý

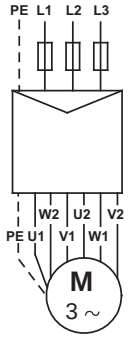
Skontrolujte smer otáčania, ako to popisuje časť *5.6.4 Kontrola smeru otáčania*.



TM03 2100 3705

Obr. 12 Motory s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník

Pokiaľ sa nevyžaduje spustenie hviezda-trojuholník, ale priame spustenie, potom musia byť ponorné motory pripojené podľa obr. 13.



TM03 2101 3705

Obr. 13 Motory s vinutím pre priame spustenie

5.6.7 Pripojenie v prípade neidentifikovaného označenia/zapojenia káblov

Ak neviete, kde majú byť jednotlivé vodiče pripojené na sieť, aby bol zabezpečený správny smer otáčania motora, postupujte takto:

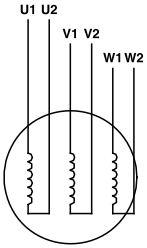
Motory s vinutím pre priame spustenie

Motor pripojte na sieť spôsobom, o ktorom predpokladáte, že je správny.

Potom skontrolujte smer otáčania, ako je to popísané v časti *5.6.4 Kontrola smeru otáčania*.

Motory s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník

Vinutie motora identifikujte pomocou ohmmetra a vodiče určené pre jednotlivé vinutia sú značené podľa: U1-U2, V1-V2 a W1-W2. Pozri obr. 14.



TM00 1367 5092

Obr. 14 Neidentifikované značenie káblov / pripojenie káblov - motory s vinutím pre spúšťanie hviezda-trojuholník

Ak sa vyžaduje spúšťanie hviezda-trojuholník, pripojte vodiče podľa obr. 12.

Ak sa vyžaduje priame spúšťanie, pripojte vodiče podľa obr. 13.

Potom skontrolujte smer otáčania, ako je to popísané v časti *5.6.4 Kontrola smeru otáčania*.

5.6.8 Plynulý rozbeh (soft štartér)

Grundfos odporúča použiť výhradne soft štartéry, ktoré regulujú napätie vo všetkých troch fázach a sú vybavené premosťovacím spínačom.

Doba odozvy: Maximálne 3 sekundy.

Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne váš dodávateľ soft štartérov alebo Grundfos.

5.6.9 Frekvenčný menič

Trojfázové ponorné motory Grundfos MS môžu byť pripojené na frekvenčný menič.

Důležité

Na umožnenie monitorovania teploty motora odporúča Grundfos použiť snímač Pt100 spolu s relé PR 5714.

Povolené rozsahy frekvencie: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doba odozvy: Maximálne 3 sekundy pre štart a stop.

Frekvenčný menič (v závislosti na type) môže spôsobovať zvýšenú prevádzkovú hlučnosť motora. Pri prevádzke s frekvenčným meničom môže byť motor vystavovaný škodlivým napäťovým špičkám. Tieto problémy môžete vykompenzovať inštalovaním LC filtra, alebo ešte lepšie sínusového filtra umiestneného medzi frekvenčným meničom a motorom.

Pre ďalšie informácie sa obráťte na svojho dodávateľa frekvenčného meniča alebo na Grundfos.

6. Inštalácia motora

Upozornenie

Pred začatím práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Uistite sa, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.

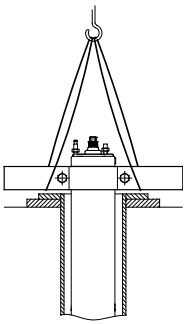
7. Zmontovanie motora a čerpadla

1. Pri manipulácii s motorom použite potrubné objímky.

Upozornenie

Ak má byť motor pripojený k čerpadlu pri záhlaví studne, zabezpečte použitie vhodných potrubných objímok.

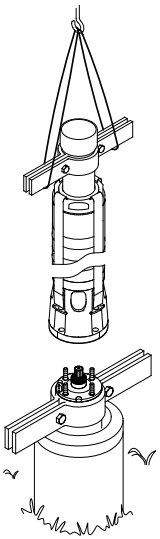
2. Motor umiestnite do zvislej polohy pri záhlaví studne. Pozri obr. 15.



TM00 5259 2402

Obr. 15 Motor vo zvislej polohe

3. Čerpadlo zdvihnite pomocou potrubných objímok pripevnených k stúpaciemu potrubiu. Pozri obr. 16.



TM02 5263 2502

Obr. 16 Zdvíhanie čerpadla do požadovanej polohy

4. Čerpadlo umiestnite na vrch motora.
5. Nasaďte a utiahnite matice krútiacimi momentmi uvedenými nižšie.

Pozor

Dbajte o to, aby spojka čerpadla a motora bola v zodpovedajúcej polohe.

Priemer skrutky čerpadla/motora	Uťahovací moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Pripojenie ponorného kábla ku káblu motora

Pred pripojením ponorného kábla k motoru skontrolujte, či je káblová zástrčka úplne čistá a suchá.

Na uľahčenie pripojenia ponorného kábla k motoru potrite gumené súčasti káblovej zástrčky nevodivou silikónovou pastou.

Montážne skrutky kábla utiahnite príslušným uťahovacím momentom:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Pripojte kábel motora k ponornému káblu pomocou originálnej súpravy káblových koncoviek od spoločnosti Grundfos, ako sú zmenšovacie hadičky typu KM alebo súprava káblových koncoviek typu M0 až M4.

Ak je to potrebné, skráťte kábel motora tak, aby bol vždy zakrytý prečerpávaným médiom skôr, ako vykonáte vyššie popísané spojenie káblov.

7.2 Maximálny inštalačný tlak

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Spustenie motora do inštalačnej polohy

Pred spustením motora do inštalačnej polohy odporúčame skontrolovať čerpací vrt prístrojom na meranie priemeru vrtu, aby sa tak zabezpečil bezproblémový priechod motora.

Čerpaciu zostavu do vrtu spúšťajte opatrne a dávajte pozor, aby ste nepoškodili kábel motora a ponorný kábel.

Pozor ***Motor nikdy nespúšťajte ani nevyťahujte uchopením za motorový kábel.***

7.4 Početnosť spínania

Typ motora		Počet štartov
MS 402		• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 100 za hodinu. • Maximálne 300 za deň.
MS 4000		• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 100 za hodinu. • Maximálne 300 za deň.
MS 6000		• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 30 za hodinu. • Maximálne 300 za deň.
MMS6	**Vinutie z PVC**	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 3 za hodinu. • Maximálne 40 za deň.
	Vinutie z PE/PA	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 10 za hodinu. • Maximálne 70 za deň.
MMS 8000	**Vinutie z PVC**	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 3 za hodinu. • Maximálne 30 za deň.
	Vinutie z PE/PA	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 8 za hodinu. • Maximálne 60 za deň.
MMS 10000	**Vinutie z PVC**	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 2 za hodinu. • Maximálne 20 za deň.
	Vinutie z PE/PA	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 6 za hodinu. • Maximálne 50 za deň.
MMS 12000	**Vinutie z PVC**	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 2 za hodinu. • Maximálne 15 za deň.
	Vinutie z PE/PA	• Odporúčame minimálne raz za rok. • Maximálne 5 za hodinu. • Maximálne 40 za deň.

8. Údržba a servis

Motory nevyžadujú žiadnu údržbu.

Pri všetkých motoroch je vykonanie servisných prác jednoduché.

Na objednávku môžeme dodať servisné súpravy a servisné náradie.

Vykonaním servisných prác na motoroch môžete poveriť tiež servisné stredisko firmy Grundfos.

Upozornenie

Ak sa motor používal na čerpanie toxických alebo inak pre zdravie škodlivých kvapalín, bude označené ako kontaminované. Pred začatím servisu motor dobre vyčistite. Upozorňujeme, že aj mazacia kvapalina môže byť kontaminovaná.

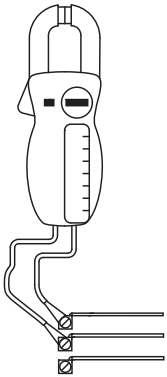
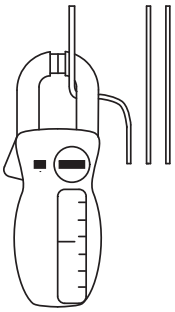
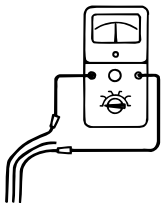
Ak chcete, aby servis motora vykonala spoločnosť Grundfos, musíte ju kontaktovať aj s detailmi o prípadnej kontaminácii a pod., a to ešte pred jeho odoslaním. Inak môže Grundfos odmietnuť prijať motor do servisu.

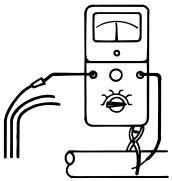
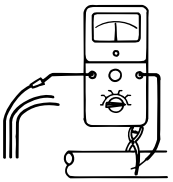
Všetky náklady spojené vrátením motora znáša zákazník.

9. Identifikácia porúch

Porucha	Príčina	Odstránenie poruchy
1. Motor nepracuje.	a) Prepálené poistky.	Vymeňte prepálené poistky. Ak nové vypadnú tiež, skontrolujte elektrickú inštaláciu a ponorný kábel.
	b) Vypol ochranný spínač chybového prúdu, alebo chybového napätia.	Zapnite istič.
	c) Žiadne napájacie napätie.	Obráťte sa na príslušného dodávateľa energie.
	d) Motorový ochranný istič vypol.	Resetujte ochranný motorový istič (automaticky prípadne ručne). Ak vypne opäť, skontrolujte napätie. Ak napätie je v poriadku, pozri body e) - h).
	e) Motorový ochranný istič je chybný.	Vymeňte motorový ochranný istič / stýkač.
	f) Chybný štartér.	Opraviť/vymeniť štartér.
	g) Prerušený alebo chybný ovládací obvod.	Skontrolujte elektrickú inštaláciu.
	h) Je poškodené čerpadlo/ponorný kábel.	Opraviť/nahradiť čerpadlo/kábel.

10. Preskúšanie motora a káblov

1. Napájacie napätie	 TM00 1371 5092	Voltmetrom zmerajte napätie medzi fázami. Pri jednofázových motoroch merajte medzi fázovým a nulovým vodičom alebo medzi dvoma fázami podľa typu prívodu napájacieho napätia. Pripojte voltmeter k svorkám v motorového ochranného ističa.	Napätie by malo byť pri zaťažení motora v rozsahu stanovenom v časti *5.1 Všeobecné informácie*. Motor môže byť rozpálený v prípade, že sú väčšie rozdiely v napätí. Veľké kolísanie v napätí ukazuje zlý napájací zdroj a motor by sa mal vypnúť, kým bude chyba odstránená.
2. Energetická spotreba	 TM00 1372 5092	Zmerajte prúd v každej fáze za prevádzky čerpadla pri konštantnej dopravnej výške (pokiaľ je to možné pri najviac zaťaženom výkone motora). Maximálny prevádzkový prúd je uvedený na typovom štítku.	Pri trojfázových motoroch nesmie rozdiel medzi nameranou hodnotou prúdu vo fáze s najvyššou spotrebou a hodnotou prúdu vo fáze s najnižšou spotrebou prekročiť 5 %. Pokiaľ je tento rozdiel vyšší alebo ak je nameraná hodnota prúdu vyššia než menovitý prúd, môže to byť spôsobené nasledovnými poruchovými stavmi: • Kontakty ochranného motorového ističa sú spálené. – Vymeňte kontakty alebo ovládaciu skrinku pre prevádzku na jednu fázu. • Chybný spoj vodičov, pravdepodobne v káblovej spojke. – Pozri bod 3. • Príliš vysoké alebo príliš nízke sieťové napätie. – Pozri bod 1. • Skratované alebo čiastočne rozpojené vinutia motora. – Pozri bod 3. • Preťaženie motora spôsobené poškodeným čerpadlom. – Vytiahnite čerpaciu zostavu kvôli oprave. • Stav izolácie vinutia motora sa príliš líši od povolenej hodnoty (trojfázové prevedenie). – Zmeňte sled fáz na dosiahnutie rovnomernejšieho zaťaženia motora. Ak to nepomôže, postupujte podľa bodu 3.
Body 3 a 4: Meranie nie je nutné, ak je napájacie napätie a energetická spotreba v normále.			
3. Stav izolácie vinutia	 TM00 1373 5092	Odpojte ponorný kábel od ochranného motorového ističa. Zmerajte stav izolácie vinutia medzi vodičmi kábla.	Trojfázové motory: Rozdiel nesmie medzi najvyššou a najnižšou nameranou hodnotou prekročiť 10 %. Ak je odchýlka väčšia, vytiahnite čerpaciu zostavu. Zmerajte zvlášť parametre motora, motorového kábla a ponorného kábla a chybné súčasti opravte/vymeňte. **Poznámka:** Pri jednofázových motoroch v prevedení s troma vodičmi sa u prevádzkového vinutia predpokladá najnižšia hodnota izolačného odporu.

4. Izolačný odpor		
a) Izolačný odpor, MS  TM00 1374 5092	Odpojte ponorný kábel od ochranného motorového ističa. Zmerajte izolačný odpor medzi jednotlivými fázami a zemou (kostrou). Uistite sa, že uzemňovacie pripojenie je vykonané starostlivo.	Ak je izolačný odpor nižší ako 0,5 MΩ, , vytiahnite čerpaciu zostavu za účelom opravy motora, kábla alebo opravy spojovacej súpravy. Miestne platné predpisy môžu vyžadovať iné hodnoty izolačného odporu.
b) Izolačný odpor, MMS  TM00 1374 5092	Motory mimo studne: Vyčistite koncovku kábla motora. Nainštalované motory: Odpojte ponoriteľný účastnícky kábel z poistky na ochranu motora a vyčistite koncovku kábla (kontaktné body). Odmerajte izolačný odpor z každej fázy voči zemi (rámu) pomocou merača izolačného odporu (500 VDC, 2 min.). Uistite sa, že uzemňovacie pripojenie je vykonané starostlivo.	Skontrolujte hodnotu na prístroji. Ak je izolačný odpor menší ako nižšie uvedené hodnoty, čerpaciu zostavu vytiahnite a skontrolujte a opravte. Hodnoty sa vzťahujú na teplotu vzduchu 20 °C. S káblom: • nový motor: 4 MΩ. • použitý motor: 2 MΩ. Bez účastníckeho kábla: • nový motor: 200 MΩ. • použitý motor: 20 MΩ.

11. Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byt vykonaná v súlade s nasledujúcimi pokynmi a so zreteľom na ochrana životného prostredia:

1. Využite služby miestnej verejnej alebo súkromnej firmy zaoberajúcej sa zberom a spracovávaním odpadu.
2. Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.

Technické zmeny vyhradené.

Slovensko (SI) Navodila za montažo in obratovanje

Prevod originalnega angleškega izvoda.

VSEBINA

		Stran
1.	**Simboli, uporabljeni v tem dokumentu**	**364**
2.	**Dobava in skladiščenje**	**365**
2.1	Dobava	365
2.2	Odstranjevanje embalaže	365
2.3	Skladiščenje in rokovanje	365
3.	**Splošni opis**	**365**
3.1	Namen	365
3.2	Črpane tekočine	365
3.3	Nivo zvočnega tlaka	365
4.	**Priprava**	**366**
4.1	Preverjanje motorne tekočine	366
4.2	Vgradne zahteve	367
4.3	Temperature tekočin/hlajenje	368
5.	**Električna priključitev**	**369**
5.1	Splošno	369
5.2	Zaščita motorja	370
5.3	Zaščita pred udarom strele	371
5.4	Dimenzioniranje kablov	372
5.5	Krmiljenje enofaznega MS 402	373
5.6	Priključitev enofaznih motorjev	373
6.	**Namestitev motorja**	**376**
7.	**Namestitev motorja na črpalko**	**376**
7.1	Namestitev potopnega kabla na motorni kabel	377
7.2	Največji tlak namestitve	377
7.3	Spuščanje motorja	377
7.4	Pogostost vklopov in izklopov	377
8.	**Vzdrževanje in servisiranje**	**378**
9.	**Odpravljanje napak**	**378**
10.	**Preverjanje motorja in kabla**	**379**
11.	**Odstranitev**	**380**

Opozorilo

Pred montažo preberite navodila za montažo in obratovanje. Instalacija in delovanje morata biti skladna z lokalnimi predpisi.

Ta navodila veljajo za potopne motorje MS in MMS za potopne črpalke Grundfos.

Ti motorji ne smejo biti dani v uporabo, dokler celotna postrojenja, katerega del so, niso v skladu z vsemi ustreznimi direktivami.

1. Simboli, uporabljeni v tem dokumentu

Opozorilo

Navodila za montažo in obratovanje vsebujejo varnostne napotke, ki so posebej označeni s splošnim simbolom za nevarnost: "Varnostni znak po DIN 4844-W00". Njihovo neupoštevanje lahko povzroči poškodbe oseb.

Opozorilo

Neupoštevanje opozorila lahko povzroči električni šok s hudimi poškodbami ali celo smrt operativnega osebja.

Opozorilo ***Neupoštevanje teh opozoril lahko povzroči nepravilno delovanje in okvare stroja.***

Nasvet ***Upoštevanje teh nasvetov in navodil omogoča lažje in varno delo.***

2. Dobava in skladiščenje

2.1 Dobava

Potopni motorji Grundfos so tovarniško dobavljeni v ustrezni embalaži, v kateri morajo ostati do namestitve.

2.2 Odstranjevanje embalaže

Opozorilo

Bodite pozorni, da med odstranjevanjem embalaže motorja ne poškodujete motornega kabla z ostrim orodjem.

Nasvet

Ločeno tipsko ploščico, ki je dobavljena skupaj z motorjem, pritrdite v bližino mesta namestitve motorja.

Motorja ne izpostavljajte nepotrebnim udarcem in sunkom.

2.3 Skladiščenje in rokovanje

Temperatura skladiščenja

-20 - +70 °C.

Opozorilo

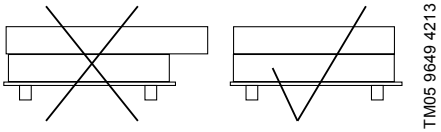
Če so motorji MMS uskladiščeni, je os potrebno ročno zasukati vsaj enkrat na mesec. Če je bil motor pred instalacijo shranjen več kot eno leto, je potrebno pred uporabo vrtljive dele motorja razstaviti in jih preveriti.

Motorja ne izpostavljajte neposredni sončni svetlobi.

Skladiščenje

Opozorilo

Ne skladajte skupaj škatel različnih velikosti.



Slika 1 Smernice za skladanje škatel

2.3.1 Zaščita pred zamrzovanjem

Motor po uporabi hranite na mestu, zaščitenem pred zmrzaljo, oziroma poskrbite, da bodo motorne tekočine odporne proti zmrzovanju.

Opozorilo

Motorji so tovarniško napolnjeni z demineralizirano vodo, zaradi česar morajo biti skladiščeni na mestu, kjer so zaščiteni pred zmrzaljo, ali biti izpraznjeni pred skladiščenjem.

3. Splošni opis

3.1 Namen

Potopni motorji MS in MMS Grundfos so oblikovani v skladu s tržnimi standardi.

Vsi motorji MS in MMS Grundfos 4", 6" in 8" so oblikovani tako, da se prilagajajo koncem črpalk, izdelanim v skladu s standardi NEMA. Motorji so idealno primerni za preskrbo z vodo za namakanje, regulacijo talnice, zviševanje tlaka, industrijski prenos vode in podobne aplikacije.

3.2 Črpane tekočine

Čiste, redke, nevnetljive, negorljive ali neeksplozivne tekočine, ki ne vsebujejo trdih delcev ali vlaken.

Največji delež peska v prečrpavani tekočini ne sme presegati 50 g/m^3.

Različice motorja N, R in RE so oblikovane za tekočine z agresivnostjo, ki je večja od pitne vode.

Materiali v stiku s tekočino:

- **MMS:** lito železo tipa DIN W.-Nr. 0.6025 in guma NBR.
- **MMS -N:** nerjavno jeklo tipa DIN W.-Nr. 1.4401 in guma NBR.
- **MS/MMS -R:** nerjavno jeklo tipa DIN W.-Nr. 1.4539 in guma NBR.
- **MS -RE:** nerjavno jeklo tipa DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 in guma FKM.

Največja temperatura tekočine je navedena v razdelku *4.3 Temperature tekočin/hlajenje*.

3.3 Nivo zvočnega tlaka

Nivo zvočnega tlaka je bil izmerjen v skladu s pravili, določenimi v Direktivi ES za stroje 98/37/ES.

Nivo zvočnega tlaka motorjev MS in MMS Grundfos je nižji od 70 dB(A).

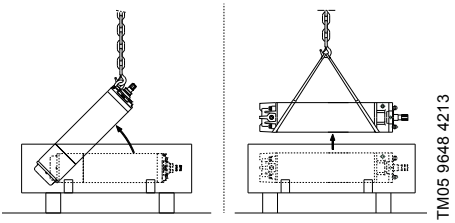
4. Priprava

Opozorilo

Pred pričetkom del na izdelku izklopite napajanje. Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

Opozorilo

Za preprečitev osebne poškodbe med ravnanjem z motorjem uporabite jermen ali kavelj in žerjav za dvigovanje.



Slika 2 Ravnanje z motorjem

4.1 Preverjanje motorne tekočine

Potopni motorji so tovarniško napolnjeni s posebno nestrupeno tekočino z dovoljenjem FDA, ki je zaščitena pred zmrzaljo do -20 °C.

Nasvet ***Treba je preveriti raven motorne tekočine in jo po potrebi doliti. Uporabite vodovodno vodo.***

Opozorilo ***Če je potrebna zaščita pred zmrzovanjem, za polnjenje motorja uporabite posebno tekočino Grundfos. V nasprotnem primeru lahko za dopolnjenje uporabite vodovodno vodo.***

Polnjenje tekočine se opravlja tako, kot je opisano v nadaljevanju.

4.1.1 Potopni motorji MS 402 in MS 4000 Grundfos

Odprtina za polnjenje tekočine v motor je nameščena na naslednjih položajih:

MS 402: na dnu motorja;

MS 4000: na vrhu motorja.

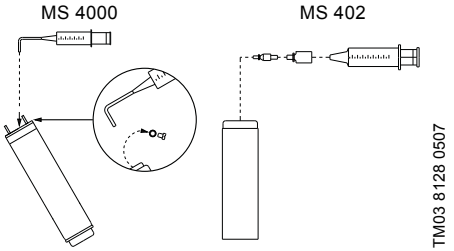
1. Potopni motor postavite, kot je prikazano na sliki 3. Vijak za polnjenje mora biti na najvišji točki motorja.
2. Odstranite vijak iz odprtine za polnjenje.
3. Z brizgo za polnjenje vbrizgajte tekočino v motor (slika 3), dokler tekočina ne začne iztekati nazaj ven skozi odprtino za polnjenje.
4. Vijak privijte nazaj v odprtino za polnjenje in ga varno privijte, preden spremenite položaj motorja.

Navori:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Potopni motor je zdaj pripravljen na namestitev.



Slika 3 Položaj motorja med polnjenjem - MS 4000 in MS 402

4.1.2 Potopni motorji MS 6000 Grundfos

- Če je motor dobavljen iz skladišča, je potrebno pred namestitvijo preveriti nivo tekočine. Glej sliko 4.
- V primeru servisa je potrebno preveriti nivo tekočine. Glej sliko 4.

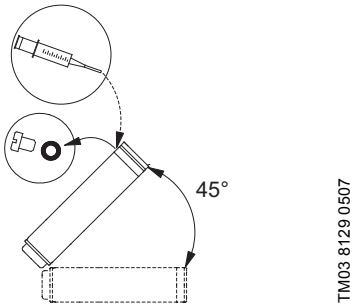
Postopek polnjenja:

Odprtina za polnjenje za tekočino motorja je na vrhu motorja.

1. Potopni motor postavite tako, kot je prikazano na sliki 4. Vijak za polnjenje mora biti na najvišji točki motorja.
2. Odstranite vijak iz odprtine za polnjenje.
3. Tekočino vbrizgajte v motor s polnilno brizgo (sl. 4), dokler tekočina ne začne iztekati iz odprtine za polnjenje.
4. Vijak privijte nazaj v odprtino za polnjenje in ga varno privijte, preden spremenite položaj motorja.

Navor: 3,0 Nm.

Potopni motor je zdaj pripravljen na instalacijo.



Slika 4 Položaj motorja med polnjenjem - MS 6000

4.1.3 Potopni motornji MMS6, MMS 8000, MMS 10000 in MMS 12000 Grundfos

Postopek polnjenja:

Motor postavite v položaj pod kotom 45 ° tako, da je vrh motorja obrnjen navzgor. Glej sliko 5.

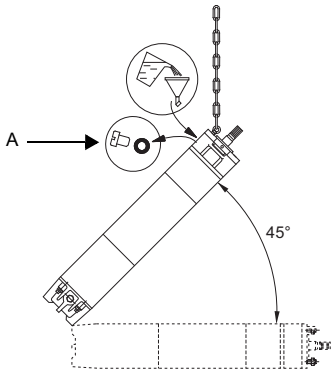
1. Odvijte čep (A) in lij namestite v odprtino.
2. V motor nalivajte vodovodno vodo, dokler tekočina v notranjosti motorja ne prične iztekati skozi odprtino (A).

Opozorilo ***Ne uporabljejte motorne tekočine, ki vsebuje olje.***

3. Odstranite lij in znova namestite čep (A).

Opozorilo ***Pred pritrditvijo motorja na črpalko po daljšem obdobju skladiščenja namastite tesnilo osi z dodajanjem kapljic vode in zasukajte os.***

Potopni motor je zdaj pripravljen za sestavo s črpalko in za namestitev.



Slika 5 Položaj motorja med polnjenjem - MMS

4.2 Vgradne zahteve

Motor je mogoče namestiti navpično ali vodoravno.

4.2.1 Motorji, primerni za vodoravno namestitev

Tip motorja	Izhodna moč 50 Hz	Izhodna moč 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Vse velikosti	Vse velikosti
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Opozorilo ***Med delovanjem mora biti motor ves čas popolnoma potopljen v tekočino. Preverite proizvajalčeve podatke o NPSV (NPSH) črpalke.***

Opozorilo

Če se motor uporablja v vročih tekočinah (40-60 °C), se prepričajte, da nihče ne more priti v stik z motorjem in namestitvijo, npr. z varnostnikom.

4.3 Temperature tekočin/hlajenje

Največja temperatura tekočine in najmanjša hitrost tekočine mimo motor sta navedeni v naslednji tabeli.

Družba Grundfos priporoča, da motor namestite nad cedilo, da dosežete ustrezno hlajenje motorja prek pretakanja tekočine mimo motorja.

Nasvet

Če navedene hitrosti tekočine ne morate doseči v vrtini, morate namestiti pretočni ovoj.

Če obstaja tveganje kopičenja usedlin, na primer peska, okoli motorja, je potrebno uporabiti pretočni ovoj, da se zagotovi primerno hlajenje motorja.

Motor		Pretok mimo motorja [m/s]	Namestitev: Navpično	Namestitev: Vodoravno
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Priporočen pretočni ovoj	60 °C (~ 140 °F) Priporočen pretočni ovoj
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Priporočen pretočni ovoj	60 °C (~ 140 °F) Priporočen pretočni ovoj
MMS6	**Navitja PVC**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	Navitja PE/PA	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 do 12000	**Navitja PVC**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	Navitja PE/PA	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Pri normalnem zračnem tlaku, ki znaša najmanj 1 bar (0,1 MPa).

** Pri normalnem zračnem tlaku, ki znaša najmanj 2 bar (0,2 MPa).

Nasvet

Za 37 kW MMS6 (le navoji PVC), 110 kW MMS 8000 in 170 kW MMS 10000 je največja temperatura tekočine 5 °C nižja od vrednosti, ki so navedene v zgornji tabeli. Za 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz in MMS 12000/60 Hz je temperatura nižja za 10 °C.

5. Električna priključitev

Opozorilo

Pred pričetkom del na izdelku izklopite napajanje. Treba je preprečiti možnost nenamernega vklopa napajanja.

5.1 Splošno

Električni priklop mora opraviti pooblaščeni strokovnjak v skladu z lokalnimi predpisi.

Napajalna napetost, največji nazivni tok in cos φ so razvidni z ločene tipske ploščice, ki jo je treba pritrditi v bližini mesta namestitve.

Zahtevana kakovost napetosti za potopne motorje MS in MMS Grundfos, izmerjena na motornih priključkih, znaša - 10 %/+ 6 % nazivne napetosti med neprekinjenim delovanjem (vključno z variacijami v omrežni napetosti in izgubami v kablih).

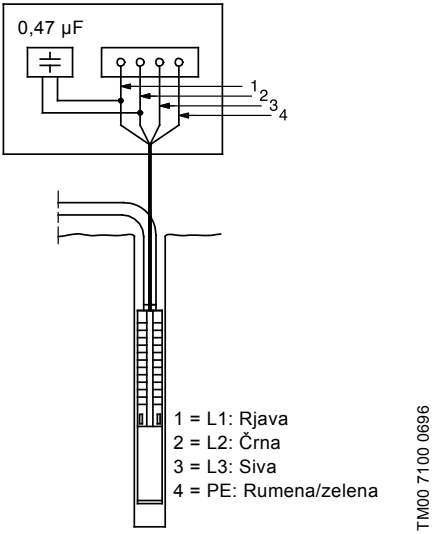
Preverite tudi, ali je v napajalnih vodih napetostna simetrija, tj. približno enaka razlika v napetosti med posameznimi fazami. Glejte tudi razdelek *10. Preverjanje motorja in kabla*, 2. element.

Opozorilo

Motor mora biti ozemljen.

Motor mora biti priključen na zunanje omrežno stikalo z najmanjšo razdaljo kontaktov 3 mm na vseh polih.

Če motorji MS z vgrajenim oddajnikom temperature (Tempcon) niso nameščeni skupaj z zaščitno enoto motorja MP 204, morajo biti priključeni na kondenzator z močjo 0,47 µF, ki je odobren za fazno-fazno delovanje (IEC 384-14) v skladu z Direktivo ES EMC (2004/108/ES). Kondenzator mora biti priključen na dve fazi, na kateri je priključen temperaturni oddajnik. Glejte sliko 6.



Slika 6 Priključitev kondenzatorja

Motorji so naviti za direktni zagon ali zagon zvezda-delta, zagonski tok pa je od štirikratni do šestkratni nazivni tok motorja.

Ogrevalni čas motorja znaša le 0,1 sekunde. Direkten zagon običajno odobri dobavitelj električne energije.

5.1.1 Delovanje frekvenčnega pretvornika

Trifazne potopne motorje MS je mogoče priključiti na frekvenčni pretvornik.

Motorje MMS z navitjem PE/PA je mogoče priključiti na frekvenčni pretvornik.

Opozorilo

Če je motor MS s temperaturnim oddajnikom priključen na frekvenčni pretvornik, se bo varovalka, vgrajena v oddajnik, stalila in oddajnik bo neaktiven. Oddajnika ni mogoče reaktivirati. To pomeni, da bo motor deloval kot motor brez temperaturnega oddajnika.

Če je treba namestiti temperaturni oddajnik, lahko pri družbi Grundfos naročite senzor Pt100 za namestitev v potopni motor.

Opozorilo

Med delovanjem s frekvenčnim pretvornikom ni priporočljivo zaganjati motorja na frekvenci, ki je višja od nazivne frekvence (50 ali 60 Hz). Med delovanjem črpalke nikoli ne znižujte frekvence (in posledično hitrosti) na nivo, pri katerem potrebni pretok hladilne tekočine skozi motor ni več zagotovljen.

Za preprečevanje okvar delov črpalke se mora motor zaustaviti, kadar pretok pade pod 0,1 × nazivnega pretoka.

Frekvenčni pretvornik lahko, glede na tip, povzroči povečano hrupnost motorja. Poleg tega lahko motor izpostavi škodljivim napetostnim konicam.

To lahko preprečite, če namestite pravilno mero filtra sinus med frekvenčni pretvornik in motor.

Družba Grundfos pri uporabi frekvenčnega pretvornika priporoča namestitev filtra sinus.

Napetostne konice za potopne motorje Grundfos morajo biti omejene v skladu s spodnjo tabelo.

Tip motorja	Največja $U_{napetostna\ konica}$	Najv. dU/dt
MS 402	650 V fazno-fazna	2000 V/µs
MS 4000	850 V fazno-fazna	2000 V/µs
MS 6000	850 V fazno-fazna	2000 V/µs
MMS6	850 V fazno ozemljena	500 V/µs
MMS 8000	850 V fazno ozemljena	500 V/µs
MMS 10000	850 V fazno ozemljena	500 V/µs
MMS 12000	850 V fazno ozemljena	500 V/µs

Nasvet

Za nadzorovanje temperature motorja, ko deluje med obratovanjem frekvenčnega pretvornika, družba Grundfos priporoča namestitev senzorja Pt100 skupaj z relejem PR 5714.

Dopustna frekvenčna območja: 30-50 Hz in 30-60 Hz.

Čas zagona: Največ 3 sekunde za zagon in zaustavitev.

5.2 Zaščita motorja

5.2.1 Enofazni motorji

Enofazni potopni motorji MS 402 imajo vgrajeno termično stikalo in ne potrebujejo dodatne motorne zaščite. Izjema je 1,1 kW (1,5 hp) MS 402, ki potrebuje zunanjo zaščito toka.

Opozorilo

Kadar je motor termično izključen, so priključki še vedno pod napetostjo. Ko se motor dovolj ohladi, se samodejno spet zažene.

Enofazni potopni motorji MS 4000 morajo biti opremljeni z zaščito. Zaščitna naprava je lahko vgrajena v krmilni omarici ali ločena.

5.2.2 Trifazni motorji

Motorji MS so na voljo z vgrajenim temperaturnim oddajnikom ali brez njega.

Motorji z vgrajenim in delujočim temperaturnim oddajnikom morajo biti zaščiteni s:

- prekinjevalcem električnega tokokroga motorja s toplotnim relejem ali
- z zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorjem(-ji).

Motorji brez temperaturnega oddajnika ali z nedelujočim temperaturnim oddajnikom morajo biti zaščiteni s:

- prekinjevalcem električnega tokokroga motorja s toplotnim relejem ali
- z zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorjem(-ji).

Motorji MMS nimajo vgrajenega temperaturnega oddajnika. Na voljo je senzor Pt100 kot dodatna oprema.

Motorji s senzorjem Pt100 morajo biti zaščiteni s:

- prekinjevalcem električnega tokokroga motorja s toplotnim relejem ali
- z zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorjem(-ji).

Motor brez senzorja Pt100 mora biti zaščiten s:

- prekinjevalcem električnega tokokroga motorja s termičnim relejem z najvišjim razredom proženja 10 v skladu s standardom IEC 60947-4-1 ali
- z zaščitno enoto motorja MP 204 in kontaktorjem(-ji).

5.2.3 Zahtevane nastavitve prekinjevalca električnega tokokroga motorja

Za motorje z zaščitno enoto motorja MP 204 družba Grundfos priporoča uporabo posebne krivulje proženja z značilnostmi P pri nastavitvah U_n krat 5 za 1 sekundo.

Za hladne motorje mora biti čas proženja prekinjevalca električnega tokokroga motorja krajši od 10 sekund pri 5-kratnem nazivnem toku motorja.

Za vse potopne motorje MMS Grundfos je najdaljši čas zagona in zaustavitve 3 sekunde (najmanj 30 Hz).

Opozorilo ***Če ta zahteva ni izpolnjena, garancija motorja ni veljavna.***

Za zagotovitev optimalne zaščite potopnih motorjev nastavite prekinjevalec električnega tokokroga motorja v skladu z naslednjimi smernicami:

1. Nastavite preobremenitev skladno z največjim nazivnim tokom motorja.
2. Zaženite motor in ga pustite, da teče pol ure na normalni moči.
3. Počasi znižujte indikator na skali, dokler ni dosežena točka izklopa motorja.
4. Preobremenitev nastavite za 5 % višje.

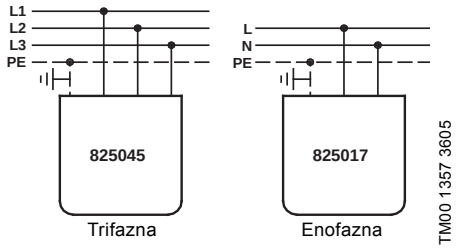
Najvišja dopustna nastavitev je nazivni največji tok motorja.

Za motorje z navitjem za zagon zvezda-delta nastavite prekinjevalec električnega tokokroga motorja, kot je navedeno zgoraj, pri čemer je največja nastavitev nazivni največji tok x 0,58.

Najdaljši dovoljeni čas zagona za zagon zvezda-delta ali zagon z avtotransformerjem je 2 sekundi.

5.3 Zaščita pred udarom strele

Inštalacija je lahko opremljena s posebno prenapetostno zaščito motorja pred visoko napetostjo v električnih kablih, kadar v bližini pride do udara strele. Glejte sliko 7.



Slika 7 Priključitev prenapetostne zaščitne naprave

Prenapetostna zaščita pa motorja ne bo varovala pred neposrednim udarom strele.

Prenapetostno zaščito priključite na inštalacijo čim bližje motorju in vedno skladno z lokalnimi predpisi. Pri družbi Grundfos se pozanimajte glede naprave za zaščito pred udarom strele.

Potopni motorji MS 402 pa ne potrebujejo dodatne zaščite pred strelo, ker so visoko izolirani.

Povprašajte za posebno zbirko kabelskih priključkov z vgrajeno napravo za prenapetostno zaščito potopnih motorjev Grundfos 4" (št. proizvoda 799911/799912).

5.4 Dimenzioniranje kablov

Opozorilo

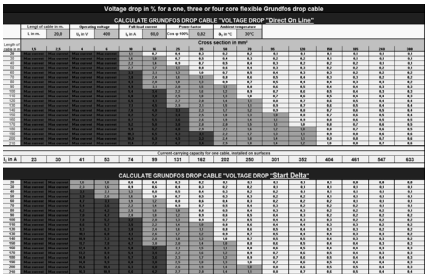
Potopni motorji so dimenzionirani za potop v tekočini, zato morda nimajo zadostnega preseka kabla za visenje v zraku.

Zagotovite, da potopni kabel lahko prenese trajno potopitev v dejansko tekočino pri dejanski temperaturi.

Presek kabla (q) mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- Potopni kabel mora biti velikosti nazivnega največjega toka (I_n) motorja.
- Presek kabla mora biti dovolj velik, da omogoča padec napetosti prek kabla.

Družba Grundfos nudi potopne kable za širok razpon inštalacij. Za pravilno določanje velikosti kabla družba Grundfos nudi orodje za dimenzioniranje kabla, ki je na voljo na ključku USB, ki je priložen motorju.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
Current carrying capacity for one cable, installed on surface
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Slika 8 Orodje za dimenzioniranje kabla

Orodje za dimenzioniranje nudi ustrezen izračun padca napetosti na določenem preseku kabla, ki temelji na naslednjim parametrih:

- dolžina kabla
- obratovalna napetost
- polnomočni tok
- dejavnik moči
- temperatura okolja.

Padec napetosti se lahko izračuna pri direktnem zagonu in pri zagonu zvezda-delta.

Za zmanjšanje izgube med obratovanjem se lahko poveča presek kabla. To je stroškovno učinkovito le, če je v vrtini zagotovljenega dovolj prostora in če ima črpalka dolg obratovalni čas. Orodje za dimenzioniranje zagotavlja tudi računalo za izgubo moči, ki prikazuje na možne prihranke pri povečanem preseku kabla.

Kot alternativo orodja za dimenzioniranje kabla izberite presek kabla na podlagi vrednosti toka določenega kabla.

Presek potopnega kabla mora biti dovolj velik, da izpolnjuje zahteve za kakovost napetosti, ki so določene v razdelku *5.1 Splošno*.

Padec napetosti za presek potopnega kabla določite s pomočjo grafov na straneh 452 in 453.

Uporabite naslednjo formulo:

I =Nazivni največji tok motorja.

Za zagon zvezda-delta, I = nazivni največji tok motorja x 0,58.

Lx =Dolžina kabla, pretvorjena v padec napetosti 1 % nazivne napetosti.

$$Lx = \frac{\text{dolžina potopnega kabla}}{\text{dovoljeni padec napetosti v \%}}$$

q =Presek potopnega kabla.

Narišite ravno črto med dejansko vrednostjo I in vrednostjo Lx. Kjer črta seka q-os, izberite presek, ki leži natančno nad presečiščem.

Grafi so izdelani na podlagi formul:

Enofazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Trifazni potopni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Dolžina potopnega kabla [m]

U = = Nazivna napetost [V]

ΔU = = Padec napetosti [%]

I = Nazivni največji tok motorja [A]

Cos φ = 0,9

ρ = Specifična upornost: 0,02 [Ωmm^2/m]

q = Presek potopnega kabla [mm^2]

sin φ = 0,436

XI = Indukcijska upornost: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Krmiljenje enofaznega MS 402

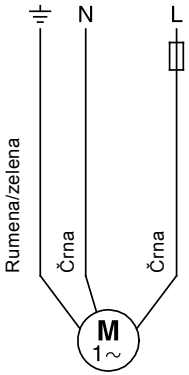
Opozorilo

Enofazni potopni motorji MS 402 < 1,1 kW imajo vgrajeno zaščito motorja, ki izklopi motor v primeru prekomerne temperature navitja, medtem ko je motor še vedno pod napetostjo. Slednje upoštevajte, če je motor del krmilnega sistema.

5.6 Priključitev enofaznih motorjev

5.6.1 2-žilni motorji

2-žilni motorji MS 402 imajo vgrajeno zaščito motorja in zaganjalnik in jih je torej mogoče priključiti neposredno na omrežje. Glejte sliko 9.



TM00 1358 5092

Slika 9 2-žilni motorji

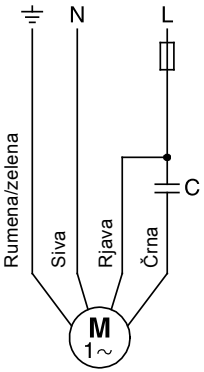
5.6.2 PSC motorji

PSC-motorji so priključeni na napajalno omrežje prek obratovalnega kondenzatorja, ki mora biti dimenzioniran za neprekinjeno delovanje.

Pravilno velikost kondenzatorja izberite iz spodnje tabele:

Motor [kW]	Kondenzator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

PSC-motorji MS 402 < 1,1 kW imajo vgrajeno zaščito motorja in morajo biti priključeni na omrežje, kot je prikazano na sliki 10.



TM00 1359 5092

Slika 10 PSC motorji

5.6.3 3-žilni motorji

3-žilni motorji MS 402 imajo vgrajeno zaščito motorja in morajo biti priključeni na omrežje prek krmilne omarice Grundfos SA-SPM 5, 7 ali 8 brez zaščite motorja.

3-žilni motorji MS 4000 morajo biti priključeni na omrežje prek krmilne omarice Grundfos SA-SPM 5, 7 ali 8 z vgrajeno zaščito motorja.

Pri uporabi standardnega prekinjevalca električnega tokokroga motorja mora biti električna priključitev izvedena skladno s spodnjim opisom.

5.6.4 Preverjanje smeri vrtenja

Po priključitvi motorja na električno napajanje preverite smer vrtenja po naslednjem postopku:

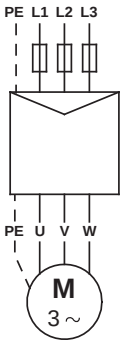
1. Pred zagonom dodajte nekaj kapljic vode na tesnilo osi.
2. Zaženite motor in preverite smer vrtenja z opazovanjem osi. Za črpalke Grundfos SP mora biti smer vrtenja nasprotna smeri urinega kazalca.
3. Rezultat iz 1. točke primerjajte z zahtevami črpalke.
4. Če smer vrtenja ni pravilna, zamenjajte med sabo dva fazna priključka. V primeru motorjev, ki so naviti za zagon zvezda-delta, zamenjajte U1 z V1, U2 pa z V2.

5.6.5 Motorji, naviti za direktni on-line zagon

Priključitev navitja potopnih motorjev Grundfos za direktni zagon je prikazana v spodnji tabeli in na sliki 11.

Omrežje	Kabel/priključek
	Motorji Grundfos 4" in 6"
PE	PE (rumena/zelena)
L1	U (rjava)
L2	V (črna)
L3	W (siva)

Preverite smer vrtenja, kot je opisano v razdelku *5.6.4 Preverjanje smeri vrtenja*.



TM03 2099 3705

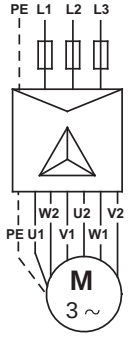
Slika 11 Motorji, naviti za direktni on-line zagon

5.6.6 Motorji, naviti za zagon zvezda-delta.

Priključitev navitja potopnih motorjev Grundfos za zagon zvezda-delta je prikazana v spodnji tabeli in na sliki 12.

Priključek	Motorji Grundfos 6"
PE	Rumena/zelena
U1	Rjava
V1	Črna
W1	Siva
W2	Rjava
U2	Črna
V2	Siva

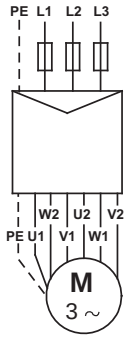
Preverite smer vrtenja, kot je opisano v razdelku *5.6.4 Preverjanje smeri vrtenja*.



TM03 2100 3705

Slika 12 Motorji, naviti za zagon zvezda-delta.

Če zagon zvezda-delta ni zahtevan, direktni zagon pa je, morajo biti potopni motorji priključeni, kot je prikazano na sliki 13.



TM03 2101 3705

Slika 13 Motorji, naviti za direktni on-line zagon

5.6.7 Priključitev v primeru nedoločene oznake/ priključka kabla

Če ni znano, kje bi bilo potrebno posamezne žice priključiti na omrežje, da se zagotovi pravilno smer vrtenja, postopajte na naslednji način:

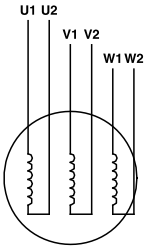
Motorji, naviti za direktni on-line zagon

Motor priključite na omrežje, kakor pričakujete, da bo pravilno.

Nato preverite smer vrtenja, kot je opisano v razdelku *5.6.4 Preverjanje smeri vrtenja*.

Motorji, naviti za zagon zvezda-delta.

Navitje motorja določite s pomočjo ohmmetra in ustrezno označite sklope vodnikov za posamezna navitja: U1-U2, V1-V2 in W1-W2. Glejte sliko 14.



TM00 1367 5092

Slika 14 Neoznačeni kabli/priključki - motorji z navitjem za zagon zvezda-delta

Če je zahtevan zagon zvezda-delta, priključite vodila, kot je prikazano na sliki 12.

Če je zahtevan direkten zagon, priključite vodila, kot je prikazano na sliki 13.

Nato preverite smer vrtenja, kot je opisano v razdelku *5.6.4 Preverjanje smeri vrtenja*.

5.6.8 Mehki zagon

Družba Grundfos priporoča le uporabo mehkih zagonov, ki krmilijo napetost na vseh treh fazah in ki so na voljo z obvodnim kontaktom.

Čas zagona: Največ 3 sekunde.

Za več informacij se obrnite na svojega dobavitelja zaganjalnika za mehki zagon ali družbo Grundfos.

5.6.9 Frekvenčni pretvornik

Trifazne potopne motorje MS je mogoče priključiti na frekvenčni pretvornik.

Nasvet

Za spremljanje temperature motorja družba Grundfos priporoča namestitev senzorja Pt100 skupaj z relejem PR 5714.

Dopustna frekvenčna območja: 30-50 Hz in 30-60 Hz.

Čas zagona: Največ 3 sekunde za zagon in zaustavitev.

Frekvenčni pretvornik lahko, glede na tip, povzroči povečano hrupnost motorja. Nadalje lahko motor izpostavi škodljivim napetostnim konicam. To se lahko nadomesti z namestitvijo filtra LC ali, kar je boljše, filtra sinus med frekvenčni pretvornik in motor.

Za nadaljnje informacije kontaktirajte dobavitelja frekvenčnega pretvornika ali Grundfos.

6. Namestitev motorja

Opozorilo

Pred pričetkom del na izdelku izklopite omrežno napetost. Preverite, da ni možnosti nenamernega vklopa napajanja.

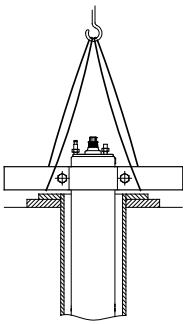
7. Namestitev motorja na črpalko

1. Pri ravnanju z motorjem uporabite cevne spojke.

Opozorilo

Za sestavo motorja s črpalko pri glavi jaška uporabite primerne cevne spojke.

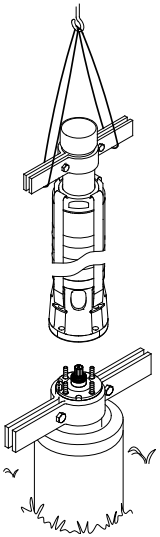
2. Motor postavite pri glavi jaška v navpični položaj. Glejte sliko 15.



TM00 5259 2402

Slika 15 Motor v navpičnem položaju

3. Del črpalke dvignite s pomočjo cevnih spojk, nameščenih na dvižno cev. Glejte sliko 16.



TM02 5263 2502

Slika 16 Dvig črpalke v ustrezen položaj

4. Črpalko namestite na vrh motorja.
5. Matice namestite in križno zategnite skladno s spodaj predpisanimi navori.

Opozorilo

Prepričajte se, da se je sklopka med črpalko in motorjem pravilno zaskočila.

Premer vijaka črpalke/motorja	Navor [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Namestitev potopnega kabla na motorni kabel

Pred namestitvijo potopnega kabla na motor se prepričajte, da je vtičnica kabla čista in suha.

Za poenostavitev namestitve kabla namažite gumijaste dele kabelskega vtiča z neprevodno silikonsko pasto.

Vijake, ki držijo kabel, zategnite z naslednjimi navori:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Priključite motorni kabel na potopni kabel z uporabo originalne zbirke kabelskih priključkov Grundfos, kot sta tip raztegljive cevi KM ali zbirka kabelskih priključkov, tipov M0 do M4.

Če je potrebno, skrajšajte motorni kabel, da zagotovite, da je ta vedno pokrit s črpalnim medijem, preden sklenete kabel na zgoraj opisani način.

7.2 Največji tlak namestitve

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Spuščanje motorja

Družba Grundfos priporoča, da pred spuščanjem motorja preverite vrtino s pomočjo notranjega merila, da zagotovite neoviran prehod motorja.

Previdno spustite sestavo črpalke v vrtino, pri čemer pazite, da ne poškodujtete motornega kabla in potopnega kabla.

Opozorilo ***Motorja ne spuščajte ali dvigujte s pomočjo kabla motorja.***

7.4 Pogostost vklopov in izklopov

Tip motorja		Število zagonov
MS 402		• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 100 zagonov na uro. • Največ 300 na dan.
MS 4000		• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 100 zagonov na uro. • Največ 300 na dan.
MS 6000		• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 30 zagonov na uro. • Največ 300 na dan.
MMS6	**Navitja PVC**	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 3 na uro. • Največ 40 na dan.
	Navitja PE/PA	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 10 zagonov na uro. • Največ 70 na dan.
MMS 8000	**Navitja PVC**	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 3 na uro. • Največ 30 na dan.
	Navitja PE/PA	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 8 zagonov na uro. • Največ 60 na dan.
MMS 10000	**Navitja PVC**	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 2 na uro. • Največ 20 na dan.
	Navitja PE/PA	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 6 na uro. • Največ 50 na dan.
MMS 12000	**Navitja PVC**	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 2 na uro. • Največ 15 na dan.
	Navitja PE/PA	• Priporočen je najmanj 1 letno. • Največ 5 zagonov na uro. • Največ 40 na dan.

8. Vzdrževanje in servisiranje

Motorji ne potrebujejo vzdrževanja.

Vsi motorji so preprosti za servisiranje.

Servisni kompleti in orodja so na voljo pri Grundfosu.

Motorji so lahko servisirani na servisnem centru družbe Grundfos.

Opozorilo

Če je bil motor uporabljen za prečrpavanje zdravju škodljive ali strupene tekočine, bo veljal za kontaminiranega. Pred začetkom servisa primerno očistite motor. Bodite pozorni, da je motorna tekočina tudi lahko kontaminirana.

Če želite servisiranje pri družbi Grundfos, morate družbo Grundfos obvestiti o podrobnostih o možni kontaminaciji, npr. preden razstavite motor. V nasprotnem primeru lahko Grundfos zavrne sprejem motorja na servis.

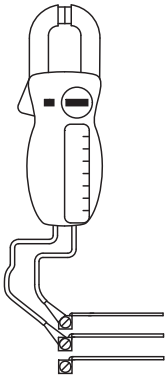
Kakršne koli stroške vrnitve plača stranka.

9. Odpravljanje napak

Okvara	Vzrok	Ukrep
1. Motor ne teče.	a) Varovalke so pregorele.	Pregorele varovalke zamenjati. Če tudi nove varovalke pregorijo, preverite električno inštalacijo in potopni kabel.
	b) Sprožilo se je tokovno zaščitno ali napetostno zaščitno FI stikalo.	Odstranite zaščitno stikalo.
	c) Ni napajanja.	Posvetujte se z dobaviteljem električne energije.
	d) Prekinjevalec električnega tokokroga motorja se je sprožil.	Ponastavite motorno zaščitno stikalo (samodejno ali ročno, če je mogoče). Če se znova sproži, preverite napetost. Če je napetost ustrezna, si oglejte točke od e) do h).
	e) Prekinjevalec električnega tokokroga motorja/kontaktor je okvarjen.	Zamenjajte prekinjevalec električnega tokokroga motorja/kontaktor.
	f) Zaganjalna naprava je v okvari.	Popravite/zamenjajte zaganjalnik.
	g) Krmilni tokokrog je prekinjen ali v okvari.	Preverite električno instalacijo.
	h) Črpalka/potopni kabel v okvari.	Popravite/zamenjajte črpalko/kabel.

10. Preverjanje motorja in kabla

1. Napajalna napetost

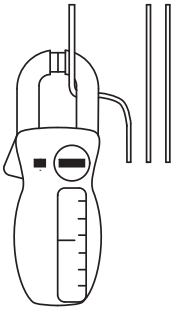


TM00 1371 5092

Napetost med fazami izmerite s pomočjo voltmetra.
Pri enofaznih motorjih merite med fazo in ničelnim vodnikom, odvisno od tipa napajanja. Priključite voltmeter na priključke prekinjevalca električnega tokokroga motorja.

Ko je motor pod napetostjo, mora biti napetost znotraj obsega, ki je naveden v razdelku *5.1 Splošno*. V primeru večjih odstopanj v napetosti lahko motor pregori. Velika nihanja napetosti nakazujejo neustrezno napajanje, pri čemer motor do odprave nepravilnosti zaustavite.

2. Poraba toka



TM00 1372 5092

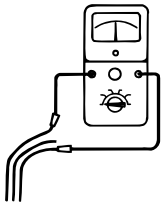
Merite amplitude vsake faze, medtem ko črpalka deluje s konstantno tlačno višino (po možnosti pri kapaciteti, kjer je motor najbolj obremenjen). Za največji delovni tok glejte tipsko ploščico.

Pri trifaznih motorjih razlika med tokom na fazi z najvišjo porabo in tokom na fazi z najnižjo porabo ne sme presegati 5 %. V navedenem primeru ali če tok presega nazivni tok, so možne naslednje napake:

- Kontakti prekinjevalca električnega tokokroga motorja so pregoreli.
  – Pri enofaznem delovanju zamenjajte kontakte ali krmilno omarico.
- Slab stik v vodnikih, verjetno v kabelskem spoju.
  – Glejte 3. točko.
- Previsoka ali prenizka omrežna napetost.
  – Glejte 1. točko.
- Navitja motorja so kratko sklenjena ali delno razklenjena.
  – Glejte 3. točko.
- Poškodovana črpalka povzroča preobremenitev motorja.
  – Izvlecite sestavo črpalke za obnovo.
- Vrednost upornosti navitij motorja preveč odstopa (trifazno delovanje).
  – Premaknite faze v faznem zaporedju v bolj enakomerno obremenitev. Če to ne pomaga, glejte 3. točko.

3. in 4. točka: Merjenje ni potrebno, kadar sta napajalna napetost in poraba toka normalni.

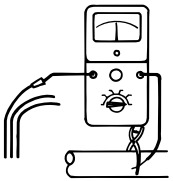
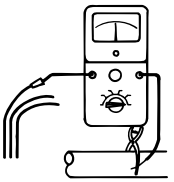
3. Upornost navitij



TM00 1373 5092

Potopni kabel izvlecite iz prekinjevalca električnega tokokroga motorja.
Izmerite upornost navitij med vodniki potopnega kabla.

Trifazni motorji: Odstopanje med najvišjo in najnižjo vrednostjo ne sme presegati 10 %. Če je odstopanje višje, izvlecite sestavo črpalke. Ločeno izmerite motor, kabel motorja in potopni kabel ter popravite/zamenjajte okvarjene dele.
Opomba: Pri enofaznih, 3-žilnih motorjih bo delujoče navitje privzelo najnižjo vrednost upornosti.

4. Izolacijska upornost		
a) Izolacijska upornost, MS  TM00 1374 5092	Potopni kabel izvlecite iz motornega zaščitnega stikala. Izmerite izolacijsko upornost od vsake faze do zemlje (masa). Prepričajte se, da je ozemljitev previdno narejena.	Če je izolacijska upornost manjša od 0,5 MΩ, izvlecite sestavo črpalke za popravilo motorja, kabla ali zbirke kabelskih priključkov. Lokalni predpisi lahko določajo drugačne vrednosti izolacijske upornosti.
b) Izolacijska upornost, MMS  TM00 1374 5092	Motor zunaj jaška: Očistite končnik kabla motorja. Nameščeni motorji: Potopni kabel izključite iz prekinjevalca električnega tokokroga motorja in očistite njegov končnik (kontaktne površine). Izmerite izolacijsko upornost od vsake faze do zemlje (masa) z uporabo izolacijskega testeraj (500 VDC, 2 min.). Prepričajte se, da je ozemljitev previdno narejena.	Preverite vrednost na napravi. Če je izolacijska upornost nižja od vrednosti spodaj, izvlecite sestavo črpalke za pregled in popravilo. Vrednosti veljajo za temperaturo okolice 20 °C (68 °F). S kablom: • nov motor: 4 MΩ. • rabljen motor: 2 MΩ. Brez potopnega kabla: • nov motor: 200 MΩ. • rabljen motor: 20 MΩ.

11. Odstranitev

Proizvod in njegovi deli morajo biti odstranjeni na okolju prijazen način:

1. Uporabite javna ali zasebna podjetja za odvoz odpadkov.
2. Če to ni mogoče, stopite v stik z najbližjo Grundfosovo izpostavo ali servisno delavnico.

Pridržujemo si pravico do tehničnih sprememb.

Srpski (RS) Uputstvo za instalaciju i rad

Prevod originalne engleske verzije.

SADRŽAJ

		Strana
1.	**Simboli korišćeni u ovom dokumentu**	**381**
2.	**Isporuka i skladištenje**	**382**
2.1	Isporuka	382
2.2	Raspakivanje	382
2.3	Skladištenje i upravljanje	382
3.	**Opšti opis**	**382**
3.1	Primene	382
3.2	Pumpane tečnosti	382
3.3	Nivo pritiska buke	382
4.	**Priprema**	**383**
4.1	Provera tečnosti u motoru	383
4.2	Zahtevi za ugradnju	384
4.3	Temperatura tečnosti/hlađenje	385
5.	**Elektro povezivanje**	**386**
5.1	Opšte	386
5.2	Zaštita motora	387
5.3	Gromobranska zaštita	388
5.4	Dimenzionisanje kabla	389
5.5	Regulacija jednofaznog MS 402	390
5.6	Povezivanje jednofaznih motora	390
6.	**Instalacija motora**	**393**
7.	**Postavljanje motora na pumpu**	**393**
7.1	Povezivanje potopljenog kabla na kabl motora	394
7.2	Maksimalni pritisak instalacije	394
7.3	Spuštanje motora	394
7.4	Frekvencija uključivanja i isključivanja	394
8.	**Održavanje i servis**	**395**
9.	**Traženje grešaka**	**395**
10.	**Provera motora i kabla**	**396**
11.	**Uklanjanje**	**397**

Upozorenje

Pre instalacije, pročitajte ova uputstva za instalaciju i rad. Instalacija i rad treba da budu u skladu sa lokalnim propisima i prihvaćenim pravilima dobrog poslovanja.

Ova uputstva se odnose na Grundfos MS i MMS potopljene motore za potopljene pumpe.

Ovi se motori ne smeju pustiti u rad sve dok se sistem u koji će motor biti ugrađen ne odobri u skladu s relevantnim odredbama.

1. Simboli korišćeni u ovom dokumentu

Upozorenje

Upozorenja u ovom uputstvu za montažu i rad sa ovom oznakom predstavljaju mere sigurnosti, čijim nepridržavanjem može doći do ozlede osoblja, a u skladu su sa propisom oznaka datih u propisu "Oznaka sigurnosti DIN 4844-W00".

Upozorenje

Ukoliko se ne poštuju ova uputstva može doći do električnog udara sa ozbiljnim telesnim povredama ili smrću.

Pažnja

Upozorenja u ovom uputstvu za montažu i rad sa ovom oznakom predstavljaju mere sigurnosti čijim nepridržavanjem može doći do oštećenja mašine i njene funkcije.

Savet

Upozorenja ove oznake predstavljaju savete kojih se treba pridržavati radi obezbeđenja sigurnog i pouzdanog rada uređaja.

2. Isporuka i skladištenje

2.1 Isporuka

Grundfos potopljeni motori se isporučuju iz fabrike u prikladnom pakovanju u kome treba da ostanu do same ugradnje.

2.2 Raspakivanje

Pažnja ***Pazite da ne oštetite kabl motora oštrim alatima prilikom raspakivanja.***

Savet ***Dodatna natpisna pločica, koja se dobija sa motorom treba da bude postavljena blizu mesta ugradnje.***

Motor ne izlažite nepotrebnim udarcima i potresima.

2.3 Skladištenje i upravljanje

Temperatura skladišta

-20 do +70 °C.

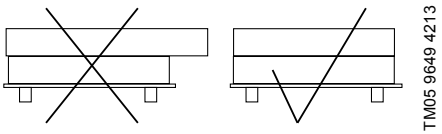
Pažnja ***Ukoliko je MMS motor uskladišten, vratilo se mora ručno okretati bar jednom mesečno. Ukoliko je motor uskladišten više od jedne godine, rotirajući delovi se moraju skinuti i proveriti pre upotrebe.***

Motor ne izlažite direktnoj sunčevoj svetlosti.

Skladištenje

Upozorenje

Nemojte ređati kutije različite dužine.



TM05 9649 4213

Slika 1 Uputstvo za ređanje kutija

2.3.1 Zaštita od zamrzavanja

Ako je potrebno da se motor uskladišti nakon upotrebe, mora da se skladišti na lokaciji gde nema mraza ili tečnost motora mora da bude otporna na mraz.

Pažnja ***Motori su fabrički punjeni sa demineralizovanom vodom i zbog toga moraju biti skladišteni u prostoru otpornom na zamrzavanje ili se isprazniti pre skladištenja.***

3. Opšti opis

3.1 Primene

Grundfos MS i MMS potopljeni motori su napravljeni u skladu sa standardima tržišta.

Svi Grundfos MS i MMS motori od 4", 6" i 8" napravljeni su tako da odgovaraju krajevima pumpi napravljenim u skladu sa NEMA standardima. Motori savršeno odgovaraju pumpama za vodosnabdevanje za navodnjavanje, regulaciju podzemnih voda, povišenje pritiska, industrijski transfer vode i slične aplikacije.

3.2 Pumpane tečnosti

Čiste, retke, nezapaljive, nesagorive, neeksplozivne tečnosti koje ne sadrže čvrste čestice ili vlakna.

Maksimalna količina peska u pumpanoj tečnosti ne sme prelaziti 50 g/m^3.

N, R i RE verzije motora su napravljene za agresivnije tečnosti od vode za piće.

Materijali u kontaktu sa tečnosti:

- **MMS:** liveno gvožđe DIN W.-Nr. 0.6025 i NBR guma.
- **MMS -N:** nerđajući čelik, DIN W.-Nr. 1.4401 i NBR guma.
- **MS/MMS -R:** nerđajući čelik, DIN W.-Nr. 1.4539 i NBR guma.
- **MS -RE:** nerđajući čelik, DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 i FKM guma.

Maksimalna temperatura tečnosti se pojavljuje od poglavlja *4.3 Temperatura tečnosti/hlađenje*.

3.3 Nivo pritiska buke

Nivo pritiska buke se meri u skladu sa pravilima postavljenim u Direktivi EC mašina 98/37/EC.

Nivo pritiska buke Grundfos MS i MMS motora je niži od 70 dB(A).

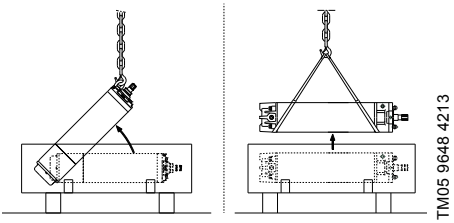
4. Priprema

Upozorenje

Pre nego što započnete rad na proizvodu, isključite napajanje strujom. Postarajte se da ne može da dođe do slučajnog uključivanja struje.

Upozorenje

Da biste izbegli povređivanje tokom rukovanja motorom, za podizanje koristite remen, ušicu i dizalicu.



Slika 2 Rukovanje motorom

4.1 Provera tečnosti u motoru

Potopljeni motori su fabrički napunjeni sa specijalnom FDA odobrenom tečnošću, koja nije otrovna i otporna je na zamrzavanje do -20 °C.

Savet ***Potrebno je proveriti nivo tečnosti u motoru i po potrebi motor ponovo napuniti. Koristite vodu iz česme.***

Pažnja ***Ukoliko je potrebna zaštita od zamrzavanja, mora biti korišćena specijalna Grundfos tečnost da se dopuni motor. U suprotnom, voda iz česme se može koristiti za dopunjavanje.***

Dosipanje se vrši na način opisan u daljem tekstu.

4.1.1 Grundfos MS 402 i MS 4000 potopljeni motori

Otvor za sipanje tečnosti u motor se nalazi na sledećim pozicijama:

MS 402: na dnu motora.

MS 4000: na vrhu motora.

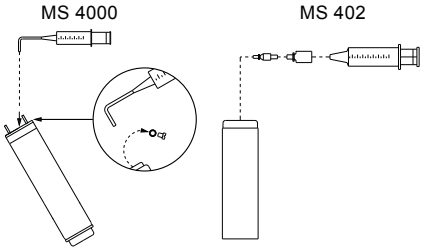
1. Postavite potopljeni motor kao što je prikazano na slici 3. Zavrtanj za punjenje mora biti na najvišoj tački motora.
2. Odstranite zavrtanj sa otvora za punjenje.
3. Ubrizgajte tečnost u motor sa špricem za punjenje (slika 3) sve dok tečnost ne krene da izlazi nazad.
4. Postavite zavrtanj u otvor za punjenje i pričvrstite ga pre promene položaja motora.

Obrtni momenti:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Potopljeni motor je sad spreman za instalaciju.



Slika 3 Položaj motora tokom punjenja - MS 4000 i MS 402

4.1.2 Grundfos MS 6000 potopljeni motori

- Ukoliko je motor isporučen iz magacina, pre instalacije se mora proveriti nivo tečnosti. Pogledajte sl. 4.
- U slučaju servisa se nivo tečnosti mora proveriti. Pogledajte sl. 4.

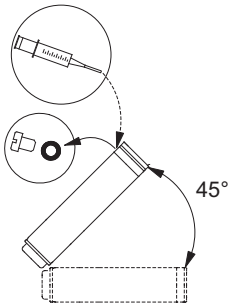
Postupak punjenja:

Otvor za punjenje se nalazi na vrhu motora.

1. Postavite potopljeni motor kao što je prikazano na slici 4. Zavrtanj za punjenje mora biti na najvišoj tački motora.
2. Odstranite zavrtanj sa otvora za punjenje.
3. Ubrizgajte tečnost u motor sa špricem za punjenje (slika 4) sve dok tečnost ne krene da izlazi nazad.
4. Postavite zavrtanj u otvor za punjenje i pričvrstite ga pre promene položaja motora.

Obrtni momenat: 3,0 Nm.

Potopljeni motor je sad spreman za instalaciju.



Slika 4 Položaj motora tokom punjenja - MS 6000

4.1.3 Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 i MMS 12000 potopljeni motori

Postupak punjenja:

Postavite motor pod uglom od 45 ° tako da vrh motora gleda na gore. Pogledajte sl. 5.

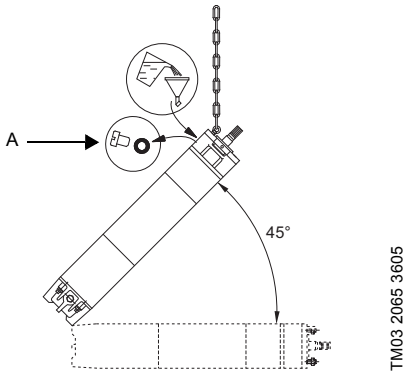
1. Odvijte čep (A) i stavite levak u rupu.
2. Sipajte vodu u motor sve dok motorna tečnost ne krene da izlazi kroz otvor za čep (A).

Pažnja ***Ne koristite tečnost za motor koja sadrži ulje.***

3. Odstranite levak i vratite nazad čep (A).

Pažnja ***Nakon dužeg perioda skladištenja a pre nameštanja motora na pumpu, podmažite zaptivku vratila dodavanjem nekoliko kapljica vode i okretanjem zaptivke.***

Potopljeni motor je sada spreman za sastavljanje s pumpom i spreman je za instalaciju.



Slika 5 Položaj motora tokom punjenja - MMS

4.2 Zahtevi za ugradnju

Motor može biti instaliran horizontalno ili vertikalno.

4.2.1 Motori pogodni za horizontalnu instalaciju

Tip motora	Izlazna snaga 50 Hz	Izlazna snaga 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Sve veličine	Sve veličine
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Pažnja ***Za vreme rada motor mora uvek biti potpuno potopljen u tečnost. Molimo vas pogledajte NPSH vrednosti pumpi proizvođača.***

Upozorenje

Ako se motor koristi u vrućim tečnostima (40 do 60 °C), potrudite se da niko ne može da dođe u kontakt sa motorom i instalacijom, npr. instaliranjem ograde.

4.3 Temperatura tečnosti/hlađenje

Maksimalna temperatura tečnosti i minimalna brzina tečnosti koja prolazi pored motora prikazani su u donjoj tabeli.

Grundfos preporučuje montažu motora iznad nivoa bunara, kako biste osigurali pravilno hlađenje motora pomoću tečnosti koja prolazi pored njega.

Savet

Ako u bušotini nije moguće postići navedenu brzinu tečnosti, mora se postaviti plašt za strujanje.

Ukoliko postoji rizik od sedimentacije, na primer peska, oko motora, treba koristiti plašt za strujanje za obezbeđenje dovoljnog hlađenja motora.

Motor		Instalacija		
		Protok mimo motora [m/s]	Vertikalna	Horizontalna
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se plašt za strujanje	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se plašt za strujanje
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se plašt za strujanje	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se plašt za strujanje
MMS6	**PVC namotaji**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA namotaji	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 do 12000	**PVC namotaji**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA namotaji	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Na atmosferskom pritisku od najmanje 1 bara (0,1 MPa).

** Na atmosferskom pritisku od najmanje 2 bara (0,2 MPa).

Savet

Za 37 kW MMS6 (samo PVC namotaji), 110 kW MMS 8000 i 170 kW MMS 10000 maksimalna temperatura tečnosti je 5 °C niža od vrednosti navedene u gornjoj tabeli. Za 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz i MMS 12000/60 Hz temperatura je 10 °C niža.

5. Elektro povezivanje

Upozorenje

Pre nego što započnete rad na proizvodu, isključite napajanje strujom. Postarajte se da ne može da dođe do slučajnog uključivanja struje.

5.1 Opšte

Elektro izolaciju mora da izvede obučeni električar u skladu sa lokalnim propisima.

Napon napajanja, nazivna maksimalna struja i cos φ navedeni su na natpisnoj pločici koja treba da bude postavljena blizu mesta ugradnje.

Zahtevan kvalitet napona za Grundfos MS i MMS potopljene motore, merena na terminalima motora, je - 10 %/+ 6 % od nominalne za vreme neprestanog rada (uključujući varijacije u naponu i gubitke u kablovima).

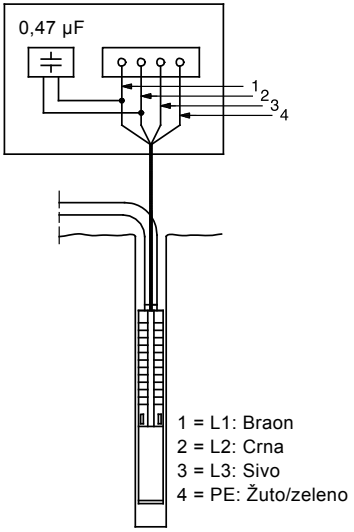
Nadalje, proverite i da li postoji usklađenost napona u vodovima napajanja strujom, tj. da li je ista razlika u naponu između individualnih faza. Pogledajte i poglavlje *10. Provera motora i kabla*, tačka 2.

Upozorenje

Motor mora biti uzemljen.

Motor mora biti povezan na eksterni centralni prekidač sa minimalnim zazorom kontakta od 3 mm na svim polovima.

Ako MS motori sa ugrađenim temperaturnim transmiterom (Tempcon) nisu instalirani zajedno sa uređajem za zaštitu motora MP 204 ili sličnom Grundfos zaštitom motora, moraju biti povezani na kondenzator 0,47 µF odobrenog od faza-faza rada (IEC 384-14) kako bi bio u skladu sa EC EMC direktivom (2004/108/EC). Kondenzator mora biti povezan na dve faze na koje je povezan temperaturni transmiter. Pogledajte sl. 6.



Slika 6 Spajanje kondenzatora

Motori su povezani za direktno on line ili zvezda-trougao uključivanje, a struja za uključivanje je između četiri i šest puta veća od nominalne struje motora.

Vreme paljenja motora je samo oko 0,1 sekunde. Direktno-on-line uključivanje je stoga normalno odobreno od kompanije za snabdevanje strujom.

5.1.1 Rad sa konvertorom frekvencije

Trofazni MS potopljeni motori se mogu povezati na konvertor frekvencije.

MMS motori sa PE/PA mogu biti povezani na konvertor frekvencije.

Pažnja

Ako je MS motor sa temperaturnim transmiterom povezan na konvertor frekvencije, prekidač ugrađen u transmiter će se otopiti i transmiter će postati neaktivan. Transmiter ne može biti ponovo aktiviran. Ovo znači da će motor raditi kao motor bez temperaturnog transmitera.

Ako je temperaturni transmiter potreban, od Grundfosa možete da naručite Pt100 senzor za montažu na potopljene motore.

Pažnja

Za vreme rada konvertora frekvencije, nije preporučljivo da motor radi na frekvencijama većim od naznačene (50 ili 60 Hz). U vezi sa radom pumpe, nikada nemojte smanjivati frekvenciju (samim tim ni brzinu) na takav nivo koji će oboriti potreban protok tečnosti za hlađenje kada motor više nije siguran.

Da biste sprečili oštećenje dela pumpe, motor mora da se isključi kada protok pumpe padne ispod 0,1 x nominalnog protoka.

Konvertor frekvencije može, u zavisnosti od tipa, izazvati pojačane šumove motora. Osim toga, može motor izložiti štetnim vršnim naponima.

To se može izbeći ugradnjom odgovarajuće dimenzionisanog sinusnog filtera između konvertora frekvencije i motora.

Grundfos preporučuje ugradnju sinusnog filtera kada se koristi konvertor frekvencije.

Vršne napone za Grundfos potopljene motore treba ograničiti u skladu s donjom tabelom.

Tip motora	Maks. $U_{vršni}$ napon	Max. dU/dt
MS 402	650 V faza-faza	2000 V/µs
MS 4000	850 V faza-faza	2000 V/µs
MS 6000	850 V faza-faza	2000 V/µs
MMS6	850 V faza-zemlja	500 V/µs
MMS 8000	850 V faza-zemlja	500 V/µs
MMS 10000	850 V faza-zemlja	500 V/µs
MMS 12000	850 V faza-zemlja	500 V/µs

Savet

Da biste omogućili nadgledanje temperature motora, kada radi sa uključenim konvertorom frekvencije, Grundfos preporučuje instalaciju Pt100 senzora zajedno sa PR 5714 relejom.

Dozvoljeni rasponi frekvencija: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Vremena paljenja: Maksimalno 3 sekunde za paljenje i gašenje.

5.2 Zaštita motora

5.2.1 Monofazni motori

Jednofazni MS 402 potopljeni motori sadrže termalni prekidač i ne treba im dodatna zaštita motora. Izuzetak su MS 402 od 1,1 kW (1,5 hp) kojima je potrebna spoljna strujna zaštita.

Upozorenje

Kada se motor termalno isključi, terminali motora jos uvek rade. Kada se motor dovoljno ohladi automatski će se restartovati.

Jednofazni MS 4000 potopljeni motori moraju biti zaštićeni. Zaštitni uređaj može biti ugrađen u kontrolnu kutiju ili posebno.

5.2.2 Trofazni motori

MS motori su dostupni sa ili bez ugrađenog temperaturnog transmitera.

Motori sa ugrađenim i radnim temperaturnim transmiterom moraju biti zaštićeni sa:

- automatskim prekidačem zaštite motora sa termalnim relejem ili
- uređajem za zaštitu motora MP 204 i kontaktor(i).

Motori sa ili bez neoperativnog temperaturnog transmitera moraju biti zaštićeni sa:

- automatskim prekidačem zaštite motora sa termalnim relejem ili
- uređajem za zaštitu motora MP 204 i kontaktor(i).

MMS motori nemaju ugrađen temperaturni transmiter. Pt100 senzor je dostupan kao dodatna oprema.

Motori sa Pt100 senzorom moraju biti zaštićeni sa:

- automatskim prekidačem zaštite motora sa termalnim relejem
- uređajem za zaštitu motora MP 204 i kontaktor(i).

Motori bez Pt100 senzora moraju biti zaštićeni sa:

- automatskim prekidačem za zaštitu motora sa termalnim relejem sa maks. klasom okidanja 10 u skladu sa IEC 60947-4-1 ili
- uređajem za zaštitu motora MP 204 i kontaktor(i).

5.2.3 Potrebna podešavanja automatskog prekidača zaštite motora

Za motore sa uređajem za zaštitu motora MP 204 Grundfos preporučuje primenu posebne krive okidanja sa P-karakteristikama i postavkom U_n od 5 puta u 1 sekundi.

Za hladne motore, vreme prekida automatskog prekidača zaštite motora mora da bude manji od deset sekundi pet puta na maksimalnoj nominalnoj struji motra.

Za sve Grundfos potopljene MMS motore maksimalno vreme isključivanja i uključivanja je 3 sek. (minimalno 30 Hz).

Pažnja ***Ako zahtevi nisu ispunjeni, garancija motora će biti poništena.***

Da bi se obezbedila optimalna zaštita potopljenog motora, automatski prekidač zaštite motora se mora postaviti u skladu sa sledećim direktivama:

1. Podesite preopterećenje na maksimalnu nominalnu struju motora.
2. Upalite motor i pustite ga da radi pola sata pri normalnim performansama.
3. Polako spuštajte indikator na skali sve dok se ne dostigne tačka paljenja motora.
4. Povećajte preopterećenje za 5 %.

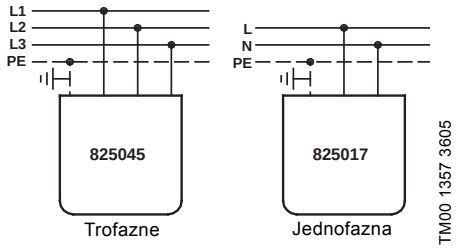
Najviše dozvoljeno podešenje je maksimalna nominalna struja motora.

Za motore koji se uključuju preko sprege zvezda-trougao, automatski prekidač zaštite motora treba da se podesi kako je iznad objašnjeno, ali maksimalno podešavanje treba da bude nominalna maksimalna struja x 0,58.

Najduže dozvoljeno vreme uključivanja preko sprege zvezda-trougao ili autotransformatora iznosi 2 sekunde.

5.3 Gromobranska zaštita

Instalacija može da ima specijalni uređaj za preveliki napon koji štiti motor od napona u vodovima napajanja strujom kada dođe do udara groma u blizini. Pogledajte sl. 7.



Slika 7 Priključivanje uređaja za zaštitu od prenapona

Međutim prenaponski zaštitni uređaj neće zaštititi motor od direktnog udara groma.

Prenaponski zaštitni uređaj treba postaviti u instalaciju što bliže motoru i uvek u skladu sa lokalnim propisima. Raspitajte se u Grundfosu o uređajima za zaštitu od udara groma.

Potopljenim motorima MS 402, međutim, ne treba dodatna zaštita od udara groma jer su vrlo dobro izolirani.

Tražite specijalan set za kabl sa ugrađenim uređejem za preveliki napon koji je dostupan za Grundfos 4" potopljene motore (proizvod No 799911 ili 799912).

5.4 Dimenzionisanje kabla

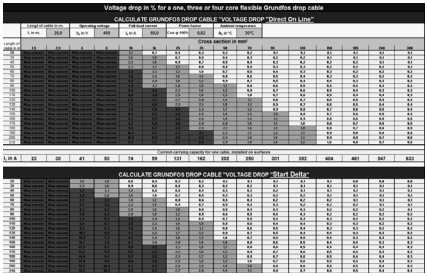
Pažnja ***Kablovi potopljenih motora dimenzionisani su za potapanje u tečnost i možda neće imati odgovarajući poprečni presek za upotrebu van tečnosti.***

Osigurajte da potopljeni kabl za spuštanje može izdržati trajno potapanje u tečnost uz stvarnu temperaturu.

Presek kabla (q) mora ispunjavati sledeće zahteve:

- Potopljeni kabl mora biti dimenzionisan za maksimalnu nominalnu struju (I_n) motora.
- Presek mora biti dovoljno velik da pad napona preko kabla čini prihvatljivim.

Grundfos isporučuje potopljene kablove za veliki broj instalacija. Radi odgovarajućeg dimenzionisanja kabla, Grundfos isporučuje alat za dimenzinosanje na USB memoriji koju daje uz motor.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Slika 8 Alat za dimenzionisanje kabla

Alat za dimenzionisanje pruža precizan proračun pada napona za određeni poprečni presek i to na osnovu sledećih parametara:

- dužine kabla
- radnog napona
- ukupnog strujnog opterećenja
- faktora snage
- temperature okoline.

Pad napona se može izračunati za direktno linijsko pokretanje ili za pokretanje pomoću sprege zvezda-trougao.

Da bi se smanjili radni gubici, poprečni presek kabla se može povećati. Ovo je isplativo samo ako bušotina pruža dovoljno prostora i ako pumpa radi dugo vremena. Alat za dimenzionisanje kabla ima i kalkulator gubitka snage koji pokazuje moguće uštede kada se poveća poprečni presek.

Kao alternativa alatu za dimenzionisanje kabla, poprečni presek se može izabrati na osnovu vrednosti struje datih kablova.

Poprečni presek potopljenog kabla mora biti dovoljno velik da odgovara zahtevima za kvalitet napona navedenim u poglavlju *5.1 Opšte*.

Odredite pad napona za poprečni presek potopljenog kabla pomoću dijagrama na stranicama 452 i 453.

Koristite sledeću formulu:

I = Maksimalna nominalna struja motora.

Za pokretanje zvezda-trougao,
I = maksimalna nominalna struja motora x 0,58.

Lx = Dužina kabla prilagođena padu napona od 1 % od nominalnog napona.

$$Lx = \frac{\text{Dužina potopljenog kabla}}{\text{Dopušteni pad napona:}}$$

q = Presek potopljenog kabla.

Povucite ravnu liniju između stvarne vrednosti I i Lx vrednosti. Na mestu gde linija seče q-osu, odaberite presek koji leži direktno iznad preseka.

Dijagrami se baziraju na sledećim formulama:

Jednofazni potopljeni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Trofazni potopljeni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Dužina potopljenog kabla [m]
U = Nominalni napon [V]
ΔU = Pad napona [%]
I = Maksimalna nominalna struja motora [A]
cos φ = 0,9
ρ = Specifični otpor: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Presek potopljenog kabla [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Induktivni otpor: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Regulacija jednofaznog MS 402

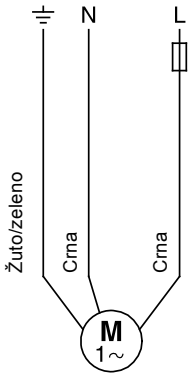
Upozorenje

Monofazni potopljeni motori MS 402 od < 1,1 kW imaju ugrađenu zaštitu motora koja ga isključuje u slučaju previsoke temperature namotaja dok je motor i dalje pod naponom. Omogućite ovo kada je motor deo kontrolnog sistema.

5.6 Povezivanje jednofaznih motora

5.6.1 2-žilni motori

MS 402 2-žilni motori imaju ugrađenu zaštitu motora i starterski uređaj pa se stoga mogu direktno priključiti na struju. Pogledajte sl. 9.



TM00 1358 5092

Slika 9 2-žilni motori

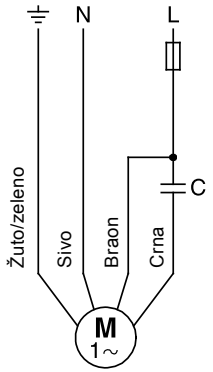
5.6.2 PSC motori

PSC motori su povezani na mrežu preko radnog kondenzatora koji bi trebalo podesiti na konstantan rad.

Odaberite ispravnu veličinu kondenzatora iz donje tabele:

Motor [kW]	Kondenzator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

Motori MS 402 PSC od < 1,1 kW imaju zaštitu motora i moraju se povezati na mrežu kao što je prikazano na sl. 10.



TM00 1359 5092

Slika 10 PSC motori

5.6.3 3-žilni motori

MS 402 3-žilni motori imaju ugrađenu zaštitu motora i trebalo bi da se povežu na mrežu preko Grundfos kontrolne kutije SA-SPM 5, 7 ili 8 bez zaštite motora.

MS 4000 3-žilni motori moraju se povezati na mrežu preko Grundfos kontrolne kutije SA-SPM 5, 7 ili 8 sa zaštitom motora.

Kada se koristi konvencionalni automatski prekidač zaštite motra, električno povezivanje treba da se sprovede kao što je prikazano ispod.

5.6.4 Kontrola smera rotacije

Kada se motor priključi na napajanje strujom, utvrdite ispravan pravac okretanja na sledeći način:

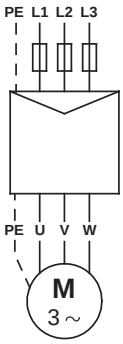
1. Pre uključivanja stavite nekoliko kapi vode na zaptivku vratila.
2. Pokrenite motor i proverite smer rotacije gledajući vratilo motora. Kod Grundfos SP pumpi smer okretanja mora biti suprotan od kretanja kazaljki na satu.
3. Uporedite rezultate iz tačke 1 sa zahtevima pumpe.
4. Zamenite dve faze ako je smer okretanja pogrešan. Ukoliko su motori namotani za zvezda-trougao startovanje, zamenite U1 sa V1 i U2 sa V2.

5.6.5 Motori namotani za direktno on-line startovanje

Povezivanje Grundfos potopljenih motora namotavanih za direktno on-line paljenje prikazano je u tabeli i na slici 11.

Vodovi	Kabl/priključak
	Grundfos 4" i 6" motori
PE	PE (žuto/zelena)
L1	U (braon)
L2	V (crna)
L3	W (siva)

Pravac rotacije proverite kao što je opisano ispod *5.6.4 Kontrola smera rotacije*.



TM03 2099 3705

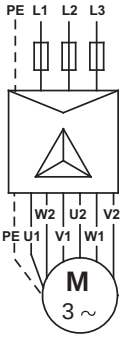
Slika 11 Motori namotani za direktno on-line startovanje

5.6.6 Motori namotani za zvezda-trougao uključivanje

Povezivanje Grundfos potopljenih motora namotanih za zvezda-trougao paljenje vidi se u donjoj tabeli i slici 12.

Povezivanje	Grundfos 6" motori
PE	Žuto/zeleno
U1	Braon
V1	Crna
W1	Sivo
W2	Braon
U2	Crna
V2	Sivo

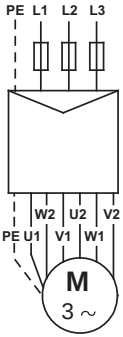
Pravac rotacije proverite kao što je opisano ispod *5.6.4 Kontrola smera rotacije*.



TM03 2100 3705

Slika 12 Motori namotani za zvezda-trougao uključivanje

Ukoliko zvezda-trougao paljenje nije potrebno, ali direktno on-line jeste, potopljeni motori treba da budu povezani kao što je prikazano na slici 13.



TM03 2101 3705

Slika 13 Motori namotani za direktno on-line startovanje

5.6.7 Povezivanje u slučaju nedefinisane oznake/ priključka kabla

Ukoliko nije poznato gde treba povezati pojedinačne žice da bi osigurali ispravan smer rotacije, postupiti na sledeći način:

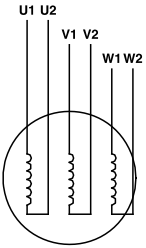
Motori namotani za direktno on-line startovanje

Povežite motor na mrežu onako kako očekujete da je ispravno.

Onda proverite pravac rotacije kao što je opisano u poglavlju *5.6.4 Kontrola smera rotacije*.

Motori namotani za zvezda-trougao uključivanje

Odredite namotaje motora uz pomoć ommetra i odredite glavne setove za individuallne namotaje u skladu sa: U1-U2, V1-V2 i W1-W2. Pogledajte sl. 14.



TM00 1367 5092

Slika 14 Neidentifikovana oznaka kabla/ povezivanje - motori namotani na zvezda-trougao uključivanje

Ako je potrebno zvezda-trougao uključivanje, provodnike povežite kao što je prikazano na sl. 12.

Ako je potrebno direktno on-line uključivanje, provodnike povežite kao što je prikazano na sl. 13.

Onda proverite pravac rotacije kao što je opisano u poglavlju *5.6.4 Kontrola smera rotacije*.

5.6.8 Meki starter

Grundfos preporučuje korišćenje mekih startera koji kontrolišu napon na sve tri faze i koji imaju bajpas kontakt.

Vremena paljenja: Maksimalno 3 sekunde.

Za dalje informacije kontaktirajte dobavljača mekih startera ili Grundfos.

5.6.9 Konvertor frekvencije

Trofazni MS potopljeni motori se mogu povezati na konvertor frekvencije.

Savet

Da biste omogućili nadgledanje temperature motora, Grundfos preporučuje instalaciju Pt100 senzora zajedno sa PR 5714 relejom.

Dozvoljeni rasponi frekvencija: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Vremena paljenja: Maksimalno 3 sekunde za paljenje i gašenje.

Konvertor frekvencije može, u zavisnosti od tipa, izazvati pojačane šumove motora. Osim toga, može motor izložiti štetnim vršnim naponima. Ovo se može nadomestiti ugradnjom LC filtera ili još bolje sinusnog filtera između konvertora frekvencije i motora.

Za više detalja, kontaktirajte svog snabdevača konvertora frekvencije ili Grundfos.

6. Instalacija motora

Upozorenje

Pre nego što započnete rad na proizvodu, isključite napajanje strujom. Postarajte se da ne može da dođe do slučajnog uključivanja struje.

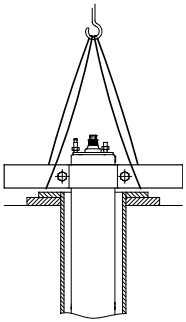
7. Postavljanje motora na pumpu

1. Kada rukujete motorom koristite spone za cevi.

Upozorenje

Kada motor treba spojiti sa pumpom na izvorištu, obavezno koristite odgovarajuće spone za cevi.

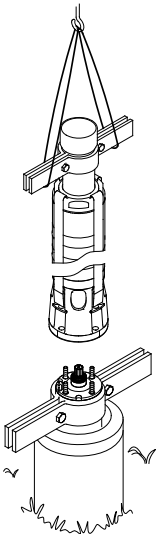
2. Postavite motor u vertikalni položaj na izvorištu. Pogledajte sl. 15.



TM00 5259 2402

Slika 15 Motor u vertikalnom položaju

3. Podignite pumpni deo uz pomoć spona cevi pričvršćenih na uzlaznu cev. Pogledajte sl. 16.



TM02 5263 2502

Slika 16 Podizanje pumpe u ispravan položaj

4. Postavite pumpni deo na vrh motora.
5. Postavite i unakrsno zategnite navrtnje sa momentima zatezanja navedenim ispod.

Pažnja

Osigurajte da je spoj između pumpe i motora ispravan.

Prečnik zavrtnja pumpe/motora	Obrtni momenat [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Povezivanje potopljenog kabla na kabl motora

Pre postavljanja potopljenog kabla na motor proverite da li je utičnica čista i suva.

Za lakše postavljanje kabla podmažite gumene delove utikača kabla sa neprovodljivom silikonskom pastom.

Pritegnite zavrtnje koji drže kabl na sledeće obrtne momente:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Povežite kabl motora sa potopljenim kablom pomoću originalnog Grundfosovog kompleta za povezivanje kablova, kao što je cev sa steznikom tipa KM ili komplet za povezivanje kablova tipa M0 do M4.

Ako je potrebno skratite kabl motora da biste obezbedili da uvek bude prekriven medijem pumpe pre nego što izvršite gore opisano spajanje kablova.

7.2 Maksimalni pritisak instalacije

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Spuštanje motora

Pre spuštanja motora Grundfos preporučuje da proverite prolaznost bušotine uz pomoć šestara.

Pažljivo spustite sklop pumpe u bušotinu vodeći računa da ne oštetite kabl motora i potpoljeni kabl.

Pažnja ***Ne spuštati niti podizati uz pomoć kabla motora.***

7.4 Frekvencija uključivanja i isključivanja

Tip motora		Broj startovanja
MS 402		• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 100 po satu. • Maksimum 300 na dan.
MS 4000		• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 100 po satu. • Maksimum 300 na dan.
MS 6000		• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Makisimum 30 po satu. • Maksimum 300 na dan.
MMS6	**PVC namotaji**	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Makisimum 3 po satu. • Maksimum 40 po danu.
	PE/PA namotaji	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 10 po satu. • Maksimum 70 po danu.
MMS 8000	**PVC namotaji**	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Makisimum 3 po satu. • Maksimum 30 po danu.
	PE/PA namotaji	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 8 po satu. • Maksimum 60 po danu.
MMS 10000	**PVC namotaji**	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 2 po satu. • Makismalno 20 na dan.
	PE/PA namotaji	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimalno 6 po satu. • Maksimum 50 po danu.
MMS 12000	**PVC namotaji**	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 2 po satu. • Maksimum 15 po danu.
	PE/PA namotaji	• Preporučuje se minimum 1 godišnje. • Maksimum 5 po satu. • Maksimum 40 po danu.

8. Održavanje i servis

Motorima ne treba održavanje.

Svi motori se lako servisiraju.

Grundfos nudi i servisne setove i alate.

Motori se mogu servisirati i u Grundfos servisnim centrima.

Upozorenje

Ako je motor korišćen za tečnosti koje su opasne za zdravlje ili otrovne, biće klasifikovan kao kontaminiran. Motor dobro očistite pre početka servisiranja. Imajte na umu da tečnost motora takođe može biti kontaminirana.

Ukoliko želite da Grundfos servisira motor, morate ga prethodno obavestiti o detaljima o mogućoj kontaminaciji itd. pre slanja motora na servis. U suprotnom, Grundfos može odbiti servisiranje motora.

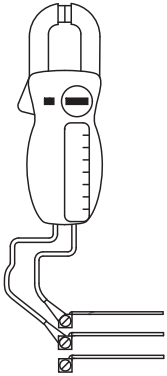
Sve troškove vraćanja motora plaća korisnik.

9. Traženje grešaka

Kvar	Uzrok	Rešenje
1. Motor ne radi.	a) Osigurači su pregoreli.	Promeniti osigurače. Ako i novi pregore, proverite električnu instalaciju i potopljen kabl.
	b) Aktivirala se zaštita od odvodnih struja (ELCB) ili radni napon zaštite od odvodnih struja (ELCB).	Uključiti zaštitni prekidač.
	c) Nema snabdevanja strujom.	Kontaktirajte kompaniju za snabdevanje strujom.
	d) Kvar automatskog prekidača zaštite motora.	Resetujte automatski prekidač zaštite motora (automatski ili ako je moguće manuelno). Poverite napon ako se ponovo isključi. Ako je napon u redu, pogledajte stavke e) - h).
	e) Automatski prekidač zaštite motora/kontaktor su u kvaru.	Zamenite automatski prekidač zaštite motora/kontaktor.
	f) Starter je u kvaru.	Popravite/zamenite starter.
	g) Upravljačko strujno kolo prekinuto ili u kvaru.	Proverite elektro instalaciju.
	h) Pumpa/potopljeni kabl oštećeni.	Popravite/zamenite pumpu/kabl.

10. Provera motora i kabla

1. Napon

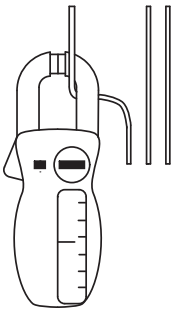


TM00 1371 5092

Izmerite napon između faza uz pomoć voltmetra.
Kod jednofaznih motora, mera između faze i nulte faze ili između dve faze zavisi od tipa snabdevanja.
Povežite voltmetar na terminale na automatskom prekidaču motora.

Kada je motor opterećen, napon bi trebalo da bude u rasponu navedenom u poglavlju *5.1 Opšte*.
Motor bi mogao da pregori ako je veća varijacija napona. Veće varijacije u naponu indikuju slabo napajanje strujom i motor će se isključiti dok se kvar ne popravi.

2. Potrošnja struje



TM00 1372 5092

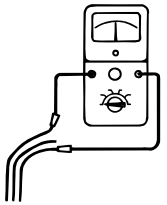
Izmerite ampereražu svake faze dok pumpa radi na konstantnom ispusnom naporu (ako je moguće, na kapacitetu najvećeg opterećenja motora).
Za maksimalnu radnu snagu, pogledajte natpisnu pločicu.

Kod trofaznih motora razlika između struje u fazi sa najvećom potrošnjom i struje u fazi da najmanjom potrošnjom ne sme preći 5 %. Ako je to slučaj ili ako struja prelazi nominalnu struju, mogući su sledeći kvarovi:

- Priključci automatskog prekidača za zaštitu motora su pregoreli.
  – Zamenite kontakte ili kontrolni ormar za jednofazni rad.
- Slabe veze u vodovima, moguće u kablovskim spojevima.
  – Pogledajte tačku 3.
- Preniski ili previsoki napon električne mreže.
  – Pogledajte tačku 1.
- Namotaji motora su kratko spojeni ili delimično prekinuti.
  – Pogledajte tačku 3.
- Oštećena pumpa prouzrokuje preopterećenje motora.
  – Izvadite sklop pumpe radi remonta.
- Vrednost otpora namotaja motora previše odstupa (trofazni rad).
  – Pomerite faze u fazni red zbog ravnomernijeg opterećenja. Ukoliko ovo ne pomogne, pogledajte tačku 3.

Tačke 3 i 4: Merenje nije potrebno kada su napojni napon i potrošnja struje normalni.

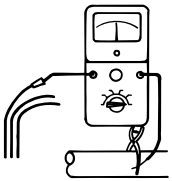
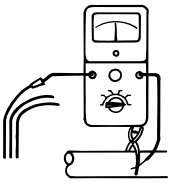
3. Otpor namotaja



TM00 1373 5092

Isključite potopljeni kabl iz automatskog prekidača motora. Izmerite otpor namotaja između vodova potopljenog kabla.

Trofazni motori: Odstupanje između najviše i najniže vrednosti ne sme preći 10 %. Ako je devijacija veća, izvadite sklop pumpe.
Izmerite odvojeno motor, kabl motora i potopljeni kabl i popravite/zamenite defektne delove.
Napomena: Kod jednofaznih, 3-žilnih motora radni namotaji će imati najnižu vrednost otpora.

4. Izolacioni otpor		
a) Izolaciona otpornost, MS  TM00 1374 5092	Isključite potopljeni kabl iz automatskog prekidača motora. Izmerite izolacioni otpor svake faze prema zemlji (ram). Proverite da li je uzemljenje pažljivo urađeno.	Ukoliko je izolacioni otpor manji od 0,5 MΩ, izvadite sklop pumpe radi popravke motora, kabla ili kompleta za povezivanje kabla. Lokalni propisi mogu odrediti drugačije vrednosti za izolacioni otpor.
b) Izolacioni otpor, MMS  TM00 1374 5092	Motor izvan bunara: Spojite kraj kabla motora. Ugrađeni motori: Isključite potopljeni kabl iz automatskog prekidača motora i očistite kraj kabla (tačke kontakata). Izmerite izolacioni otpor svake faze prema zemlji (ram) uz pomoć testera izolacije (500 VDC, 2 min.). Proverite da li je uzemljenje pažljivo urađeno.	Proverite vrednost na instrumentu. Ukoliko je izolacioni otpor manji od donjih vrednosti, izvucite sklop pumpe radi provere i popravke. Ova vrednost se odnosi na temperaturu okoline od 20 °C (68 °F). Sa kablom: • novi motor: 4 MΩ. • korišćeni motor: 2 MΩ. Bez potopljenog kabla: • novi motor: 200 MΩ. • korišćeni motor: 20 MΩ.

11. Uklanjanje

Ovaj proizvod ili njegovi delovi moraju biti uklonjeni na ekološki ispravan način:

1. Koristiti lokalna javna ili privatna preduzeća za odlaganje smeća.
2. Ako to nije moguće, kontaktirati najbližu Grundfos kompaniju ili servisnu radionicu.

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

Suomi (FI) Asennus- ja käyttöohjeet

Alkuperäisen englanninkielisen version käännös.

SISÄLLYSLUETTELO

		Sivu
1.	**Tässä julkaisussa käytettävät symbolit**	**398**
2.	**Toimitus ja varastointi**	**399**
2.1	Toimitus	399
2.2	Pakkauksen avaaminen	399
2.3	Varastointi ja käsittely	399
3.	**Yleiskuvaus**	**399**
3.1	Käyttökohteet	399
3.2	Pumpattavat nesteet	399
3.3	Äänenpainetaso	399
4.	**Valmistelu**	**400**
4.1	Moottorinesteen tarkastus	400
4.2	Sallitut asennusasennot	401
4.3	Nestelämpötilat/jäähdytys	402
5.	**Sähköliitäntä**	**403**
5.1	Yleistä	403
5.2	Moottorinsuoja	404
5.3	Ukkossuojaus	405
5.4	Kaapelin mitoitus	406
5.5	1-vaiheisen MS 402 -moottorin ohjaus	407
5.6	1-vaihemoottorien kytkentä	407
6.	**Moottorin asennus**	**410**
7.	**Moottorin kiinnitys pumppuun**	**410**
7.1	Uppokaapelin kiinnitys moottorin kaapeliin	411
7.2	Suurin sallittu asennuspaine	411
7.3	Moottorin laskeminen	411
7.4	Käynnistys- ja pysäytystiheys	411
8.	**Kunnossapito ja huolto**	**412**
9.	**Vianetsintä**	**412**
10.	**Moottorin ja kaapelin tarkastus**	**413**
11.	**Hävittäminen**	**414**

Varoitus

Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

Nämä ohjeet koskevat Grundfosin MS- ja MMS-uppomoottoreita, joita käytetään uppopumpuissa.

Näitä moottoreita ei saa ottaa käyttöön, ennen kuin koko laitteistolle on annettu vaatimustenmukaisuusvakuutus asianmukaisten direktiivien vaatimusten mukaisesti.

1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit

Varoitus

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja.

Varoitus

Ellei näitä ohjeita noudateta, seurauksena voi olla sähköisku, jolloin on olemassa vakavan henkilövahingon tai kuoleman vaara.

Huomio ***Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion.***

Huomaa ***Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.***

2. Toimitus ja varastointi

2.1 Toimitus

Grundfos-uppomoottorit toimitetaan suojaavassa pakkauksessa, jossa ne on säilytettävä asennushetkeen asti.

2.2 Pakkauksen avaaminen

Huomio ***Älä vaurioita moottorin kaapelia teräviillä työkaluilla, kun avaat pakkausta.***

Huomaa ***Moottorin mukana toimitettu irrallinen tyyppikilpi on kiinnitettävä asennuspaikalle.***

Moottoriin ei saa kohdistaa tarpeettomia iskuja ja tärähdyksiä.

2.3 Varastointi ja käsittely

Varastointilämpötila

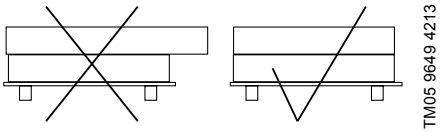
-20…+70 °C.

Huomio ***MMS-moottorien varastoinnin aikana akselia on pyöritettävä käsin vähintään kerran kuukaudessa. Jos moottoria on varastoitu yli vuosi ennen asennusta, moottorin pyörivät osat on purettava ja tarkastettava ennen käyttöä.***

Moottoria ei saa altistaa suoralle auringonpaisteelle.

Varastointi

Varoitus
Älä pinoa eripituisia pakkauksia.



Kuva 1 Pakkausten pinoamisohje

2.3.1 Pakkassuojaus

Jos varastoitava moottori on ollut käytössä, se on varastoitava pakkaselta suojattuna tai moottorinesteen on oltava pakkasenkestävää.

Huomio ***Moottoreihin on tehtaalla täytetty demineralisoitua vettä, joten ne on varastoitava pakkaselta suojattuna tai tyhjennettävä ennen varastointia.***

3. Yleiskuvaus

3.1 Käyttökohteet

Grundfosin MS- ja MMS-uppomoottorit on suunniteltu alan vallitsevien standardien mukaisesti.

Kaikki Grundfosin 4, 6 ja 8 tuuman MS- ja MMS-moottorit on suunniteltu sopimaan NEMA-standardien mukaisesti valmistettuihin pumppupäihin. Moottorit sopivat etenkin veden siirtopumppuihin, joita käytetään kasteluun, pohjaveden pinnan säätelyyn, paineenkorotukseen, teollisuuden vedensiirtoon ja muihin käyttötarkoituksiin.

3.2 Pumpattavat nesteet

Puhtaat, ohutjuoksuiset, syttymättömät, palamattomat tai räjähtämättömät nesteet, jotka eivät sisällä kiinteitä hiukkasia tai kuituja.

Pumpattavan nesteen hiekkapitoisuus ei saa olla yli 50 g/m^3.

Moottoriversiot N, R ja RE on suunniteltu nesteille, jotka ovat syövyttävämpiä kuin käyttövesi.

Nesteen kanssa kosketuksissa olevat materiaalit:

- **MMS:** valurauta DIN 0.6025 ja NBR-kumi.
- **MMS -N:** ruostumaton teräs DIN 1.4401 ja NBR-kumi.
- **MS/MMS -R:** ruostumaton teräs DIN 1.4539 ja NBR-kumi.
- **MS -RE:** ruostumaton teräs DIN 1.4539/1.4517 ja FKM-kumi.

Nesteen suurin sallittu lämpötila mainitaan kohdassa *4.3 Nestelämpötilat/jäähdytys*.

3.3 Äänenpainetaso

Äänenpainetaso on mitattu EU:n konedirektiivin 98/37/EY määrittelemällä tavalla.

Grundfosin MS- ja MMS-moottorien äänenpainetaso on alle 70 dB(A).

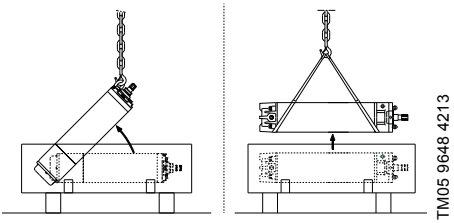
4. Valmistelu

Varoitus

Sähkövirta on katkaistava ennen tuotteelle suoritettavia töitä. Varmista, ettei sähkövirtaa voida epähuomiossa kytkeä päälle.

Varoitus

Käytä nostamiseen hihnaa tai nostosilmukkaa ja nosturia, jotta henkilövahinkoja ei synny.



Kuva 2 Moottorin käsittely

4.1 Moottorinesteen tarkastus

Uppomoottorit on täytetty tehtaalla erityisellä FDA-hyväksytyllä myrkyttömällä nesteellä, joka kestää pakkasta -20 °C:een asti.

Huomaa ***Moottorin nesteen määrä on tarkastettava ja sitä on lisättävä tarvittaessa. Käytä vesijohtovettä.***

Huomio ***Jos jäätymiseltä suojaaminen on tarpeen, moottori on täytettävä Grundfosin erikoisnesteellä. Muussa tapauksessa täytä vesijohtovedellä.***

Nesteen lisääminen on kuvattu alla.

4.1.1 Grundfosin MS 402 ja MS 4000 -uppomoottorit

Moottorinesteen täyttöaukko on seuraavissa kohdissa:

MS 402: moottorin alla.

MS 4000: moottorin päällä.

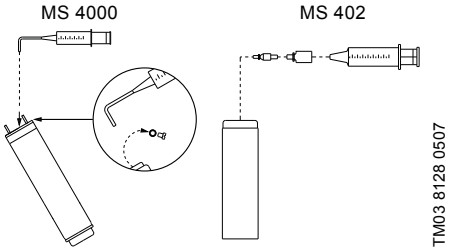
1. Aseta uppomoottori kuvan 3 mukaiseen asentoon. Täyttötulpan on oltava moottorin korkeimmassa kohdassa.
2. Irrota täyttöaukon tulppa.
3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla (kuva 3), kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta.
4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen moottorin asennon vaihtamista.

Kiristysmomentit:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Uppomoottori on nyt asennusvalmis.



Kuva 3 Moottorin asento täytön aikana - MS 4000 ja MS 402

4.1.2 Grundfosin MS 6000 -uppomoottorit

- Jos moottori toimitetaan varastosta, nestemäärä on tarkastettava ennen moottorin asennusta. Katso kuva 4.
- Nestemäärä on tarkastettava myös huollon yhteydessä. Katso kuva 4.

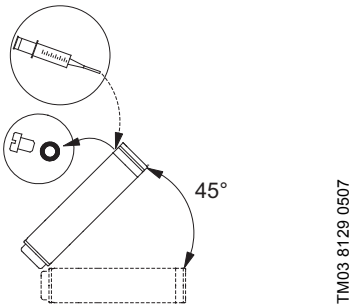
Täyttäminen:

Moottorinesteen täyttöaukko on moottorin päällä.

1. Aseta moottori kuvan 4 mukaiseen asentoon. Täyttötulpan on oltava moottorin korkeimmassa kohdassa.
2. Irrota täyttöaukon tulppa.
3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla (kuva 4), kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta.
4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen moottorin asennon vaihtamista.

Kiristysmomentti: 3,0 Nm.

Uppomoottori on nyt asennusvalmis.



Kuva 4 Moottorin asento täytön aikana - MS 6000

4.1.3 Grundfosin MMS6-, MMS 8000-, MMS 10000- ja MMS 12000 -uppomoottorit

Täyttäminen:

Aseta moottori 45 asteen kulmaan moottorin yläpuoli ylöspäin. Katso kuva 5.

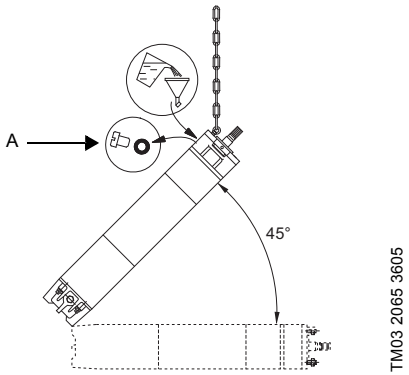
1. Kierrä tulppa (A) irti ja aseta suppilo reikään.
2. Kaada vesijohtovettä moottoriin, kunnes moottorissa oleva neste alkaa virrata ulos tulpasta (A).

Huomio ***Älä käytä öljyä sisältävää moottorinestettä.***

3. Irrota suppilo ja kiinnitä tulppa (A).

Huomio ***Ennen kuin kiinnität moottorin pumppuun pidemmän varastoinnin jälkeen, voitele akselitiiviste muutamalla vesipisaralla ja kiertämällä akselia.***

Uppomoottori voidaan nyt asentaa pumppuun ja kokoonpanoon.



Kuva 5 Moottorin asento täytön aikana - MMS

4.2 Sallitut asennusasennot

Moottori voidaan asentaa pysty- tai vaaka-asentoon.

4.2.1 Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit

Moottorityyppi	Antoteho 50 Hz	Antoteho 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Kaikki koot	Kaikki koot
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Huomio ***Moottorin on aina oltava kokonaan nesteen peitossa käynnin aikana. Tarkasta pumppuvalmistajan julkaisemat NPSH-tiedot.***

Varoitus

Jos moottoria käytetään kuumassa nesteessä (40-60 °C), estä kosketus pumppuun ja asennukseen esim. asentamalla suojus.

4.3 Nestelämpötilat/jäähdytys

Nesteen maksimilämpötila ja miniminopeus moottorin läpi on ilmoitettu seuraavassa taulukossa.

Grundfos suosittelee asentamaan moottorin kaivon suodatuskerroksen yläpuolelle, jolloin moottorin läpi virtaava neste jäähdyttää moottoria riittävästi.

Huomaa

Jos porakaivossa ei saavuteta ilmoitettua nesteen nopeutta, on asennettava jäähdytysvaippa.

Jos moottorin ympärille voi kerrostua epäpuhtauksia, kuten hiekkaa, moottorin riittävä jäähdytys on taattava käyttämällä jäähdytysvaippaa.

Moottori		Virtaus moottorin ohi [m/s]	Asennus: Pysty	Asennus: Vaaka
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippaa suositellaan	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippaa suositellaan
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippaa suositellaan	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippaa suositellaan
MMS6	**PVC-käämit**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE-/PA-käämit	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 - 12000	**PVC-käämit**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE-/PA-käämit	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Vähintään 1 baarin (0,1 MPa) ilmanpaineessa.

** Vähintään 2 baarin (0,2 MPa) ilmanpaineessa.

Huomaa

Malleissa 37 kW MMS6 (vain PVC-käämit), 110 kW MMS 8000 ja 170 kW MMS 10000 nesteen enimmäislämpötila on 5 °C yllä olevan taulukon arvoja matalampi. Malleissa 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz ja MMS 12000/60 Hz lämpötila on 10 °C matalampi.

5. Sähköliitäntä

Varoitus

Sähkövirta on katkaistava ennen tuotteelle suoritettavia töitä. Varmista, ettei sähkövirtaa voida epähuomiossa kytkeä päälle.

5.1 Yleistä

Sähköliitännät saa tehdä vain valtuutettu sähköasentaja paikallisia määräyksiä noudattaen.

Verkkojännite, nimellisvirran enimmäisarvo ja cos φ -arvo on ilmoitettu erillisessä tyyppikilvessä, joka on kiinnitettävä lähelle asennuspaikkaa.

Grundfosin MS- ja MMS-uppomoottoreissa moottorin napojen jännitteen on oltava - 10 %/+ 6 % nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä (mukaan lukien verkkojännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt).

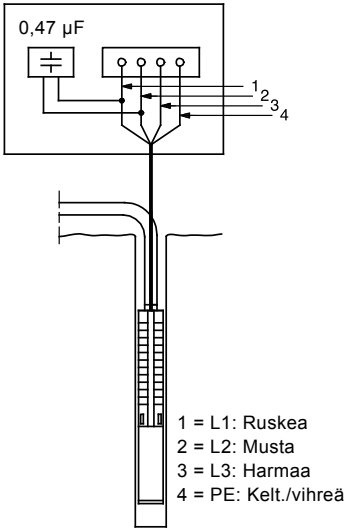
Tarkasta myös, että verkkojännite on symmetrinen eli eri vaiheiden välinen jännite-ero on sama.
Katso myös kohta *10. Moottorin ja kaapelin tarkastus*, nro 2.

Varoitus

Moottori on maadoitettava.

Moottori on kytkettävä ulkoiseen pääkytkimeen, jonka kaikkien napojen kosketinväli on vähintään 3 mm.

Jos sisäänrakennetulla lämpötila-anturilla (Tempcon) varustettuja MS-moottoreita ei asenneta MP 204-moottorinsuojan kanssa, ne on kytkettävä kondensaattoriin (0,47 µF), joka on hyväksytty vaiheiden väliseen käyttöön (IEC 384-14) ja joka täyttää EU:n EMC-direktiivin (2004/108/EY) vaatimukset.
Kondensaattori on kytkettävä niihin kahteen vaiheeseen, joihin myös lämpötila-anturi on kytketty.
Katso kuva 6.



Kuva 6 Kondensaattorin kytkentä

Moottorit on käämitty suorakäynnistystä tai tähti-kolmiokäynnistystä varten. Käynnistysvirta on 4-6 kertaa moottorin nimellisvirran suuruinen.

Moottorin käynnistymisaika on vain noin 0,1 sekuntia. Sähköyhtiö hyväksyy yleensä suorakäynnistyksen käytön.

5.1.1 Taajuusmuuttajakäyttö

3-vaiheiset MS-uppomoottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan.

PE-/PA-käämeillä varustetut MMS-moottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan.

Huomio

Jos lämpötila-anturilla varustettu MS-moottori kytketään taajuusmuuttajaan, anturin sulake palaa, ja anturi lakkaa toimimasta. Anturia ei voi aktivoida uudelleen. Tällöin moottori toimii samoin kuin ilman lämpötila-anturia oleva moottori.

Jos lämpötila-anturi on tarpeen, uppomoottoriin voidaan tilata Pt100-anturi Grundfosilta.

Huomio

Taajuusmuuttajakäytössä moottoria ei saa käyttää ilmoitettua taajuutta (50 tai 60 Hz) korkeammalla taajuudella. Pumpun käytön aikana taajuutta (ja vastaavasti nopeutta) ei saa koskaan alentaa tasolle, jossa moottorin ohi ei enää virtaa riittävästi jäähdyttävää nestettä.

Varmista, että moottori pysäyttää pumpun, kun virtaama on alle 0,1 x nimellisvirtaama. Tällöin pumppuosa ei vaurioidu.

Tyypistä riippuen taajuusmuuttaja voi lisätä moottorin käyntiääntä. Lisäksi se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille.

Tämä voidaan estää asentamalla sinisuodatin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Grundfos suosittelee sinisuodattimen asennusta taajuusmuuttajaa käytettäessä.

Grundfosin uppomoottoreiden jännitepiikit on rajoitettava oheisen taulukon mukaisesti.

Moottorityyppi	Maks. U_{peak}-jännite	Maks. dU/dt
MS 402	650 V vaihe-vaihe	2 000 V/µs
MS 4000	850 V vaihe-vaihe	2 000 V/µs
MS 6000	850 V vaihe-vaihe	2 000 V/µs
MMS6	850 V vaihe-maa	500 V/µs
MMS 8000	850 V vaihe-maa	500 V/µs
MMS 10000	850 V vaihe-maa	500 V/µs
MMS 12000	850 V vaihe-maa	500 V/µs

Huomaa

Grundfos suosittelee Pt100-anturin ja PR 5714 -releen asennusta moottorin lämpötilan valvontaa varten, jos moottoria käytetään taajuusmuuttajalla.

Sallitut taajuusalueet: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Ramppiajat: Käynnistys ja pysäytys enintään 3 sekuntia.

5.2 Moottorinsuoja

5.2.1 1-vaihemoottorit

1-vaiheisissa MS 402 -uppomoottoreissa on lämpökytkin, eivätkä ne vaadi muuta moottorinsuojaa. 1,1 kW:n (1,5 hv) MS 402 vaatii kuitenkin ulkoisen ylivirtasuojan.

Varoitus

Kun lämpökytkin on pysäyttänyt moottorin, moottorin liittimissä on edelleen jännite. Moottori käynnistyy automaattisesti, kun se on jäähtynyt riittävästi.

1-vaiheiset MS 4000 -uppomoottorit on suojattava. Suojalaite voidaan sijoittaa joko ohjainlaitteeseen tai erilleen.

5.2.2 3-vaihemoottorit

MS-moottoreita on saatavana sisäisellä lämpötila-anturilla tai ilman sitä.

Sisäisellä ja toiminnassa olevalla lämpötila-anturilla varustetut moottorit on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

Moottorit, joissa ei ole lämpötila-anturia tai se ei ole käytössä on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

MMS-moottoreissa ei ole sisäistä lämpötila-anturia. Pt100-anturi on saatavana lisävarusteena.

Pt100-anturilla varustetut moottorit on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

Moottorit, joissa ei ole Pt100-anturia on suojattava:

- lämpöreleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä (releen laukaisuluokka 10 standardin IEC 60947-4-1 mukaan) tai
- MP 204 -moottorinsuojalla ja kontaktor(e)illa.

5.2.3 Moottorinsuojakytkimen tarvittavat asetukset

Grundfos suosittelee käyttämään MP 204 -moottorinsuojalla varustetuissa moottoreissa P-ominaisuuksilla varustettua erikoislaukaisukäyrää, jonka asetus 1 sekunnin aikana on U_n x 5.

Kylmällä moottorilla moottorinsuojakytkimen laukaisuajan on oltava alle 10 sekuntia virralla, joka on viisi kertaa moottorin ilmoitettu maksimivirta.

Kaikkien Grundfosin MMS-uppomoottoreiden käynnistyksen ja pysäytyksen suurin sallittu ramppiaika on 3 sekuntia (vähintään 30 Hz).

Huomio ***Moottorin takuu raukeaa, jos tämä ehto ei täyty.***

Jotta uppomoottori voidaan suojata mahdollisimman hyvin, moottorinsuojakytkin on asetettava seuraavien ohjeiden mukaisesti:

1. Aseta ylikuormitus moottorin ilmoitetulle maksimivirralle.
2. Käynnistä moottori ja anna sen käydä puolen tunnin ajan normaaliteholla.
3. Alenna lukemaa asteikolla hitaasti, kunnes moottorin laukaisupiste saavutetaan.
4. Lisää ylikuorma-asetusta 5 prosentilla.

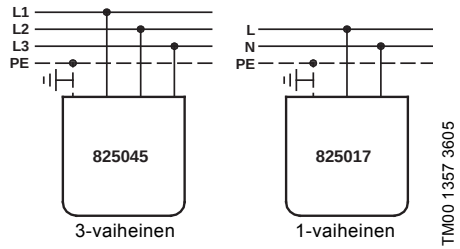
Suurin sallittu asetus on moottorin ilmoitettu maksimivirta.

Aseta tähti-kolmiokäynnistystä varten käämityissä moottoreissa moottorinsuojakytkin yllä kuvatulla tavalla, mutta maksimiasetus saa olla enintään ilmoitettu maksimivirta x 0,58.

Tähti-kolmio- tai automaattimuuntajakäynnistyksessä suurin sallittu käynnistysaika on 2 sekuntia.

5.3 Ukkossuojaus

Kokoonpanoon voidaan asentaa erityinen ylijännitesuoja, joka suojaa moottoria verkkojännitteen jännitepiikeiltä, jos salama iskee lähialueelle.
Katso kuva 7.



Kuva 7 Ylijännitesuojan asennus

Ylijännitesuoja ei kuitenkaan suojaa moottoria suoralta salamaniskulta.

Ylijännitesuoja on asennettava mahdollisimman lähelle moottoria ja aina paikallisten määräysten mukaisesti. Ukkossuojia on saatavana Grundfosilta.

MS 402 -uppomoottoreihin ei tarvita muuta ukkossuojausta, koska ne on eristetty tehokkaasti.

Grundfosin 4" uppomoottoreihin (tuotenumero 799911/799912) on saatavana sisäisellä ylijännitesuojalla varustettu kaapeliliitäntäsarja.

5.4 Kaapelin mitoitus

Huomio

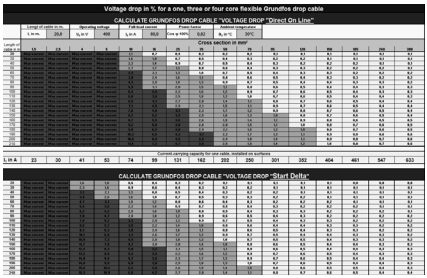
Uppomoottorin kaapelit on mitoitettu uppoasennusta varten. Kaapelin poikkipinta-ala ei välttämättä ole riittävä nestepinnan yläpuolelle asennusta varten.

Varmista, että uppokaapeli kestää pysyvän upottamisen pumpattavaan nesteeseen vallitsevassa lämpötilassa.

Kaapelin poikkipinta-alan (q) on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Uppokaapeli on mitoitettava moottorin ilmoitetulle maksimivirralle (I_n).
- Poikkipinta-alan on oltava riittävä, jotta jännitehäviö pysyy hyväksyttävissä rajoissa.

Grundfos toimittaa uppokaapeleita monenlaisia asennuskohteita varten. Kaapelin oikea mitoitus määritetään Grundfosin kaapelin mitoitustyökalulla. Työkalu löytyy moottorin mukana toimitetulta USB-muistitikulta.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
Current carrying capacity for one cable, installed on surfaces
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Kuva 8 Kaapelin mitoitustyökalu

Mitoitustyökalu laskee jännitehäviön tarkasti annetulla poikkipinta-alalla seuraavien parametrien perusteella:

- kaapelin pituus
- käyttöjännite
- virta täydellä kuormalla
- tehokerroin
- ympäristön lämpötila.

Jännitehäviö voidaan laskea suorakäynnistykselle ja tähti-kolmiokäynnistykselle.

Käyttöhäviötä voidaan vähentää valitsemalla kaapeli, jonka poikkipinta-ala on suurempi. Kustannussäästöjä syntyy ainoastaan, jos porausreikä on tarpeeksi tilava ja pumpun käyttöikä on pitkä. Kaapelin mitoitustyökalussa on myös virtahäviölaskuri, joka laskee mahdolliset säästöt, jos käytössä on suurempi kaapelin poikkipinta-ala.

Poikkipinta-ala voidaan valita myös annettujen kaapelien virta-arvojen perusteella kaapelin mitoitustyökalun sijaan.

Uppokaapelin poikkipinta-alan on oltava riittävän suuri, jotta kohdassa *5.1 Yleistä* ilmoitetut jännitevaatimukset täyttyvät.

Määritä uppokaapelin poikkipinta-alan mukainen jännitehäviö sivuilla 452 ja 453 olevien kaavioiden perusteella.

Käytä seuraavaa kaavaa:

I = Moottorin ilmoitettu maksimivirta.

Tähti-kolmiokäynnistys, I = moottorin ilmoitettu maksimivirta x 0,58.

Lx = Kaapelin pituus muunnettuna 1 %:n jännitehäviöksi nimellisjännitteestä.

$$Lx = \frac{\text{uppokaapelin pituus}}{\text{sallittu jännitehäviö prosentteina}}$$

q = Uppokaapelin poikkipinta-ala.

Piirrä suora viiva todellisen I-arvon ja Lx-arvon välille. Oikea poikkipinta-ala löytyy sen kohdan yläpuolelta, jossa viiva leikkaa q-akselin.

Kaaviot on piirretty seuraavien kaavojen perusteella:

1-vaiheinen uppomoottori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

3-vaiheinen uppomoottori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Uppokaapelin pituus [m]
U = Nimellisjännite [V]
ΔU = Jännitehäviö [%]
I = Moottorin ilmoitettu maksimivirta [A]
cos φ = 0,9
ρ = Ominaisresistanssi: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Uppokaapelin poikkipinta-ala [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Impedanssi: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 1-vaiheisen MS 402 -moottorin ohjaus

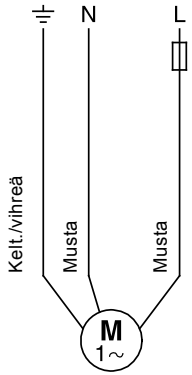
Varoitus

1-vaiheisissa MS 402 -uppomoottoreissa (< 1,1 kW) on moottorinsuoja, joka katkaisee moottorin virran, jos käämityksen lämpötila kohoaa liian korkeaksi ja moottorissa on edelleen jännite. Tämä on huomioitava, jos moottori on osa ohjausjärjestelmää.

5.6 1-vaihemoottorien kytkentä

5.6.1 2-johtimiset moottorit

2-johtimiset MS 402 -moottorit sisältävät moottorinsuojan ja käynnistimen, joten ne voidaan kytkeä suoraan verkkovirtaan. Katso kuva 9.



TM00 1358 5092

Kuva 9 2-johtimiset moottorit

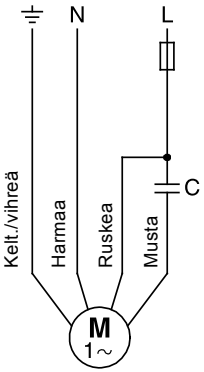
5.6.2 PSC-moottorit

PSC-moottorit kytketään verkkovirtaan käyntikondensaattorilla, joka on mitoitettava jatkuvaa käyntiä varten.

Valitse kondensaattorin oikea koko seuraavasta taulukosta:

Moottori [kW]	Kondensaattori
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC-moottoreissa (< 1,1 kW) on moottorinsuoja ja ne on kytkettävä verkkovirtaan kuvan 10 mukaisesti.



TM00 1359 5092

Kuva 10 PSC-moottorit

5.6.3 3-johtimiset moottorit

3-johtimisissa MS 402 -moottoreissa on moottorinsuoja ja ne on kytkettävä verkkovirtaan Grundfosin SA-SPM 5-, 7- tai 8-ohjainlaitteella ilman moottorinsuojaa.

3-johtimiset MS 4000 -moottorit on kytkettävä verkkovirtaan moottorinsuojalla varustetulla Grundfosin SA-SPM 5-, 7- tai 8-ohjainlaitteella.

Jos käytetään tavanomaista moottorinsuojakytkintä, sähköliitäntä on tehtävä alla kuvatulla tavalla.

5.6.4 Pyörimissuunnan tarkastus

Kun moottori on liitetty verkkovirtaan, tarkasta oikea pyörimissuunta seuraavasti:

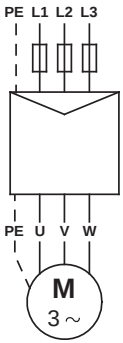
1. Lisää muutama vesipisara akselitiivisteeseen ennen käynnistystä.
2. Käynnistä moottori ja tarkasta pyörimissuunta moottorin akselista. Grundfosin SP-pumppujen oikea pyörimissuunta on vastapäivään.
3. Vertaa kohdan 1 tulosta pumpun vaatimuksiin.
4. Jos pyörimissuunta on väärä, vaihda kaksi vaiheliitäntää keskenään. Jos moottori on käämitty tähti-kolmiokäynnistykseen, vaihda U1 ja V1 sekä U2 ja V2 keskenään.

5.6.5 Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

Suorakäynnistykseen käämityt Grundfos-uppomoottorit on kuvattu alla olevassa taulukossa ja kuvassa 11.

Verkkovirta	Kaapeli/liitäntä
	Grundfosin 4" ja 6" moottorit
PE	PE (kelt./vihreä)
L1	U (ruskea)
L2	V (musta)
L3	W (harmaa)

Tarkasta pyörimissuunta kohdassa *5.6.4 Pyörimissuunnan tarkastus* kuvatulla tavalla.



TM03 2099 3705

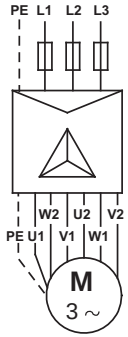
Kuva 11 Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

5.6.6 Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämittyjen Grundfos-uppomoottorien kytkentä on kuvattu alla olevassa taulukossa ja kuvassa 12.

Liitäntä	Grundfosin 6" moottorit
PE	Kelt./vihreä
U1	Ruskea
V1	Musta
W1	Harmaa
W2	Ruskea
U2	Musta
V2	Harmaa

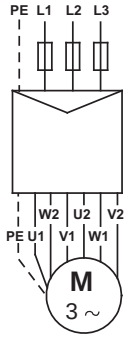
Tarkasta pyörimissuunta kohdassa *5.6.4 Pyörimissuunnan tarkastus* kuvatulla tavalla.



TM03 2100 3705

Kuva 12 Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Jos tähti-kolmiokäynnistyksen sijaan tarvitaan suorakäynnistys, uppomoottorit on kytkettävä kuvan 13 mukaisesti.



TM03 2101 3705

Kuva 13 Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

5.6.7 Kytkeminen, jos kaapelien merkintää/liitäntää ei tunnisteta

Jos on epäselvää, miten kaapelit on kytkettävä verkkoon, jotta pyörimissuunta on oikea, toimi seuraavasti:

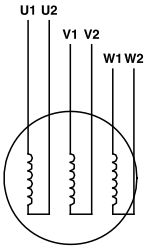
Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

Kytke moottori verkkoon oikeaksi arvioimallasi tavalla.

Tarkasta sitten pyörimissuunta kohdassa *5.6.4 Pyörimissuunnan tarkastus* kuvatulla tavalla.

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Mittaa moottorin käämit vastusmittarilla ja nimeä kunkin käämin johdinsarjat vastaavasti: U1-U2, V1-V2 ja W1-W2. Katso kuva 14.



TM00 1367 5092

Kuva 14 Tuntemattomat kaapelien merkinnät/kytkennät - tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Jos on käytettävä tähti-kolmiokäynnistystä, kytke johtimet kuvan 12 mukaisesti.

Jos on käytettävä suorakäynnistystä, johtimet on kytkettävä kuvan 13 mukaisesti.

Tarkasta pyörimissuunta kohdassa *5.6.4 Pyörimissuunnan tarkastus* kuvatulla tavalla.

5.6.8 Pehmeäkäynnistin

Grundfos suosittelee vain sellaisten pehmeäkäynnistimien käyttöä, jotka säätävät kaikkien kolmen vaiheen jännitettä ja joissa on ohituskosketin.

Ramppiajat: Enintään 3 sekuntia.

Pehmeäkäynnistimen toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

5.6.9 Taajuusmuuttaja

3-vaiheiset MS-uppomoottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan.

Huomaa ***Grundfos suosittelee Pt100-anturin ja PR 5714 -releen asennusta moottorin lämpötilan valvontaa varten.***

Sallitut taajuusalueet: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Ramppiajat: Käynnistys ja pysäytys enintään 3 sekuntia.

Tyypistä riippuen taajuusmuuttaja voi lisätä moottorin käyntiääntä. Lisäksi se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille. Tämä voidaan estää asentamalla LC-suodatin tai sinisuodatin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

6. Moottorin asennus

Varoitus

Sähkövirta on katkaistava ennen tuotteelle suoritettavia töitä. Varmista, ettei sähkövirtaa voida epähuomiossa kytkeä päälle.

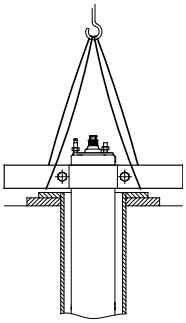
7. Moottorin kiinnitys pumppuun

1. Käytä putkikiinnikkeitä moottorin käsittelyyn.

Varoitus

Kiinnitä moottori kaivon kannella olevaan pumppuun sopivilla putkikiinnikkeillä.

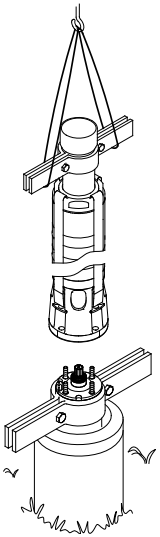
2. Aseta moottori pystyasentoon porakaivon kannelle. Katso kuva 15.



TM00 5259 2402

Kuva 15 Moottori pystyasennossa

3. Nosta pumppuosa nousuputkeen kiinnitetyillä putkikiinnikkeillä. Katso kuva 16.



TM02 5263 2502

Kuva 16 Pumpun nostaminen paikoilleen

4. Aseta pumppuosa moottorin päälle.
5. Kiinnitä ja kiristä mutterit alla ilmoitettujen kiristysmomenttien mukaan.

Huomio ***Varmista, että pumpun ja moottorin välinen kytkin kiinnittyy oikein.***

Pumpun/moottorin pultin halkaisija	Kiristysmomentti [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Uppokaapelin kiinnitys moottorin kaapeliin

Ennen kuin kiinnität moottorin uppokaapelin moottoriin, varmista että kaapelin pistoke on puhdas ja kuiva.

Voitele kaapelin pistokkeen kumiosat sähköä johtamattomalla silikonitahnalla, mikä helpottaa kaapelin kiinnitystä.

Pidä kaapelista kiinni ja kiristä ruuvit seuraaviin momentteihin:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Liitä moottorin kaapeli uppokaapeliin Grundfosin alkuperäisellä kaapeliliitäntäsarjalla, kuten KP-tyypin kutistusputkella tai kaapeliliitäntäsarjalla M0-M4.

Ennen kuin teet yllä kuvatun kaapeliliitoksen, lyhennä moottorin kaapelia tarvittaessa, jotta se on upotettuna pumpattavaan nesteeseen.

7.2 Suurin sallittu asennuspaine

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Moottorin laskeminen

Grundfos suosittelee porakaivon tarkatusta työntömitalla ennen moottorin laskemista, jotta se mahtuu varmasti paikoilleen.

Laske pumppukokoonpano poranreikään ja varo vahingoittamasta moottorin kaapelia ja uppokaapelia.

Huomio ***Älä laske tai nosta moottorin kaapelista.***

7.4 Käynnistys- ja pysäytystiheys

Moottorityyppi		Käynnistysten määrä
MS 402		• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 100/tunti. • Enintään 300/päivä.
MS 4000		• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 100/tunti. • Enintään 300/päivä.
MS 6000		• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 30/tunti. • Enintään 300/päivä.
MMS6	**PVC-käämit**	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 3/tunti. • Enintään 40/päivä.
	PE-/PA-käämit	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 10/tunti. • Enintään 70/päivä.
MMS 8000	**PVC-käämit**	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 3/tunti. • Enintään 30/päivä.
	PE-/PA-käämit	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 8/tunti. • Enintään 60/päivä.
MMS 10000	**PVC-käämit**	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 2/tunti. • Enintään 20/päivä.
	PE-/PA-käämit	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 6/tunti. • Enintään 50/päivä.
MMS 12000	**PVC-käämit**	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 2/tunti. • Enintään 15/päivä.
	PE-/PA-käämit	• Suositeltavaa vähintään kerran vuodessa. • Enintään 5/tunti. • Enintään 40/päivä.

8. Kunnossapito ja huolto

Moottorit eivät tarvitse ylläpitotoimia.

Kaikki moottorit on helppo huoltaa.

Huoltopaketteja ja huoltotyökaluja on saatavana Grundfosilta.

Moottorit voidaan huoltaa Grundfosin huoltokeskuksessa.

Varoitus

Jos moottoria on käytetty terveydelle haitallisella tai myrkyllisellä nesteellä, moottori luokitellaan saastuneeksi. Puhdista moottori huolellisesti ennen huoltoa. Muista, että myös moottorin neste voi olla saastunut.

Jos moottori halutaan huollattaa Grundfosilla, Grundfosille on ilmoitettava moottorinesteen yms. tiedot ennen moottorin toimittamista huoltoon. Muussa tapauksessa Grundfos voi kieltäytyä vastaanottamasta ja huoltamasta moottoria.

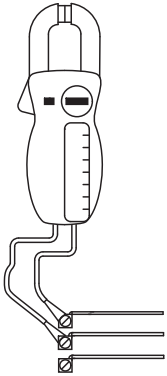
Mahdolliset moottorin palautukseen liittyvät kulut peritään asiakkaalta.

9. Vianetsintä

Vika	Syy	Korjaus
1. Moottori ei käy.	a) Sulakkeet ovat palaneet.	Vaihda palaneet sulakkeet. Jos myös uudet sulakkeet palavat, tarkasta sähköasennus ja uppokaapeli.
	b) Vikavirtasuoja tai jännitetoiminen vikavirtasuoja on lauennut.	Palauta katkaisin.
	c) Katkos sähkönsyötössä.	Ota yhteys sähköyhtiöön.
	d) Moottorinsuojakytkin on lauennut.	Palauta moottorinsuojakytkin toimintaan (automaattisesti tai käsin). Tarkasta jännite, jos kytkin laukeaa uudelleen. Jos jännite on kunnossa, katso kohdat e) - h).
	e) Moottorinsuojakytkin/kontaktori on viallinen.	Vaihda moottorinsuojakytkin/kontaktori.
	f) Käynnistin on viallinen.	Korjaa/vaihda käynnistin.
	g) Ohjauspiirissä on katkos tai vika.	Tarkasta sähköasennus.
	h) Pumppu-/uppokaapeli on viallinen.	Korjaa/vaihda pumppu-/uppokaapeli.

10. Moottorin ja kaapelin tarkastus

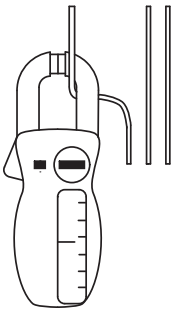
1. Verkkojännite


TM00 1371 5092

Mittaa vaiheiden välinen jännite volttimittarilla.
Mittaa 1-vaihemoottoreissa vaiheen ja nollan tai kahden vaiheen väliltä sähkövirtatyypin mukaan. Kytke volttimittari moottorinsuojakytkimen liittimiin.

Kun moottori on kuormitettu, jännitteen on oltava kohdassa *5.1 Yleistä* määritetyllä alueella.
Moottori voi palaa, jos jännitevaihtelut ovat liian suuria. Suuret jännitevaihtelut viittaavat sähköverkon ongelmiin ja moottori on pysäytettävä, kunnes vika on korjattu.

2. Virrankulutus


TM00 1372 5092

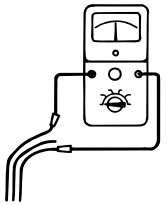
Mittaa virta jokaisesta vaiheesta pumpun käydessä vakionostokorkeudella (moottorin maksimikuormituksella, jos mahdollista).
Maksimikäyttövirta löytyy tyyppikilvestä.

3-vaihemoottoreissa eniten virtaa kuluttavan vaiheen ja vähiten virtaa kuluttavan vaiheen välinen ero ei saa olla yli 5 %. Seuraavat syy ovat mahdollisia, jos ero on suurempi tai jos virta on nimellisvirtaa suurempi:

- Moottorinsuojakytkimen koskettimet ovat palaneet.
  – Vaihda koskettimet tai yksivaiheisen käytön ohjainlaite.
- Kaapeliliitoksessa voi olla huono johdinkosketus.
  – Katso kohta 3.
- Liian korkea tai liian matala verkkojännite.
  – Katso kohta 1.
- Moottorin käämit ovat oikosulussa tai osittain irronneet.
  – Katso kohta 3.
- Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria.
  – Nosta pumppu ylös kunnostusta varten.
- Moottorin käämien resistanssiarvo vaihtelee liikaa (3-vaiheinen käyttö).
  – Tasapainota kuormitusta siirtämällä vaiheita vaihejärjestyksessä. Ellei tämä auta, katso kohta 3.

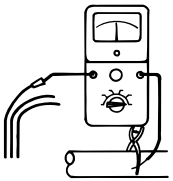
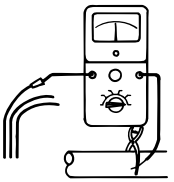
Kohdat 3 ja 4: Mittaus ei ole tarpeen, jos verkkojännite ja virrankulutus ovat normaalit.

3. Käämityksen resistanssi


TM00 1373 5092

Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä. Mittaa käämityksen resistanssi uppokaapelin johtimien väliltä.

3-vaihemoottorit: Suurimman ja pienimmän arvon välinen ero ei saa olla yli 10 %. Jos poikkeama on suurempi, nosta pumppukokoonpano ylös.
Mittaa moottori, moottorin kaapeli ja uppokaapeli erikseen ja korjaa/vaihda vialliset osat.
Huomaa: 1-vaiheisissa, 3-johtimisissa moottoreissa toimiva käämitys antaa pienimmän resistanssiarvon.

4. Eristysvastus		
a) Eristysvastus, MS  TM00 1374 5092	Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä. Mittaa eristysvastus jokaisesta vaiheesta maadoitukseen (runkoon). Varmista, että maadoitusliitäntä on tehty huolellisesti.	Jos eristysvastus on alle 0,5 MΩ, pumppukokoonpano on nostettava ylös ja moottori, kaapeli tai kaapeliliitäntäsarja on korjattava. Paikalliset määräykset saattavat edellyttää muita eristysvastuksen arvoja.
b) Eristysvastus, MMS  TM00 1374 5092	Kaivon ulkopuolinen moottori: Puhdista moottorikaapelin pää. Asennetut moottorit: Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä ja puhdista kaapelin pää (liitoskohdat). Mittaa eristysvastus jokaisesta vaiheesta maadoitukseen (runkoon) eristysmittarilla (500 V DC, 2 min). Varmista, että maadoitusliitäntä on tehty huolellisesti.	Katso mittarin arvo. Jos eristysvastus on alla olevia arvoja pienempi, nosta pumppukokoonpano ylös. Tarkasta ja korjaa tarvittaessa. Arvot ovat voimassa, kun ympäristön lämpötila on korkeintaan 20 °C (68 °F). Kaapeli: • uusi moottori: 4 MΩ. • käytetty moottori: 2 MΩ. Ei uppokaapelia: • uusi moottori: 200 MΩ. • käytetty moottori: 20 MΩ.

11. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

Oikeus muutoksiin pidätetään.

Översättning av den engelska originalversionen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

		Sida
1.	**Symboler som förekommer i denna instruktion**	**415**
2.	**Leverans och förvaring**	**416**
2.1	Leverans	416
2.2	Uppackning	416
2.3	Förvaring och hantering	416
3.	**Allmän beskrivning**	**416**
3.1	Användningsområden	416
3.2	Pumpade vätskor	416
3.3	Ljudtrycksnivå	416
4.	**Förberedelse**	**417**
4.1	Kontroll av vätska i motor	417
4.2	Placeringskrav	418
4.3	Vätsketemperatur/kylning	419
5.	**Elanslutning**	**420**
5.1	Allmänt	420
5.2	Motorskydd	421
5.3	Åskskydd	422
5.4	Kabeldimensionering	423
5.5	Styrning av 1-fas MS 402	424
5.6	Anslutning av 1-fasmotorer	424
6.	**Motorinstallation**	**427**
7.	**Montering av motor på pump**	**427**
7.1	Anslutning av undervattenskabel till motorkabel	428
7.2	Max. installationstryck	428
7.3	Nedsänkning av motor	428
7.4	Start- och stoppfrekvens	428
8.	**Underhåll och service**	**429**
9.	**Felsökning**	**429**
10.	**Kontroll av motor och kabel**	**430**
11.	**Destruktion**	**431**

Varning

Läs denna monterings- och driftsinstruktion före installation. Installation och drift ska ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

Instruktionen gäller för Grundfos dränkbara motorer MS och MMS för dränkbara pumpar.

Dessa motorer får inte tas i bruk förrän den maskin i vilken de ska monteras överensstämmer med tillämpliga direktiv.

1. Symboler som förekommer i denna instruktion

Varning

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för personskada.

Varning

Om dessa instruktioner inte följs, kan det medföra elektrisk stöt med risk för allvarlig personskada eller död.

Varning

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för driftstopp eller skador på utrustningen.

Anm.

Rekommendationer eller instruktioner som underlättar jobbet och säkerställer säker drift.

2. Leverans och förvaring

2.1 Leverans

Grundfos dränkbara motorer levereras från fabrik i lämpligt emballage. Låt dem ligga kvar i emballaget tills de ska installeras.

2.2 Uppackning

Varning

Var försiktig så att inte motorkabeln skadas av vassa verktyg, när motorn packas upp.

Anm.

Den separata typskylten som levereras med motorn ska monteras nära installationsplatsen.

Motorn ska inte utsättas för stötar och slag i onödan.

2.3 Förvaring och hantering

Förvaringstemperatur

-20 till +70 °C.

Varning

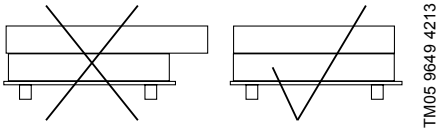
Om MMS-motorer lagerhålls, ska axeln vridas för hand minst en gång i månaden. Om en motor lagerhålls under mer än ett år före installation ska de roterande delarna demonteras och kontrolleras innan motorn används.

Utsätt inte motorn för direkt solljus.

Förvaring

Varning

Stapla inte lådor med olika längd.



TM05 9649 4213

Fig. 1 Riktlinje för stapling av lådor

2.3.1 Frostskydd

Om motorn ska förvaras efter användning, ska den förvaras på en frostfri plats, om inte motorvätskan är frostsäker.

Varning

Motorerna är från fabrik fyllda med avmineraliserat vatten och måste därför förvaras frostfritt eller tömmas före förvaring.

3. Allmän beskrivning

3.1 Användningsområden

Grundfos dränkbara motorer MS och MMS är konstruerande i enlighet med marknadsstandarder.

Alla Grundfos 4", 6" och 8" MS- och MMS-motorer är konstruerade för pumpändar tillverkade enligt NEMA-standard. Motorerna är lämpliga för vattenförsörjningspumpar för bevattning, grundvattenreglering, tryckstegring, industriell vattentransport och liknande applikationer.

3.2 Pumpade vätskor

Tunna, rena, icke brandfarliga, icke brännbara eller icke-explosiva vätskor som inte innehåller fasta partiklar eller fibrer.

Den maximala sandhalten i den pumpade vätskan får inte överstiga 50 g/m^3.

Motorversionerna N, R och RE är avsedda för vätskor som är mer aggressiva än dricksvatten.

Vätskeberörda material:

- **MMS:** gjutjärn DIN W.-nr 0.6025 och NBR-gummi.
- **MMS -N:** rostfritt stål DIN W.-nr 1.4401 och NBR-gummi.
- **MS/MMS -R:** rostfritt stål DIN W.-nr 1.4539 och NBR-gummi.
- **MS -RE:** rostfritt stål DIN W.-nr 1.4539/1.4517 och FKM-gummi.

Den högsta vätsketemperaturen visas i avsnitt *4.3 Vätsketemperatur/kylning*.

3.3 Ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån har mätts i enlighet med reglerna i EU:s maskindirektiv 98/37/EG.

Ljudtrycksnivån för Grundfos motorer MS och MMS är lägre än 70 dB(A).

4. Förberedelse

Varning

Bryt spänningsförsörjningen till produkten innan arbete på produkten inleds. Säkerställ att spänningsförsörjningen inte kan kopplas på av misstag.

Varning

Använd en stropp eller lyftögla samt kran vid lyftning för att undvika personskador vid hantering av motorn.

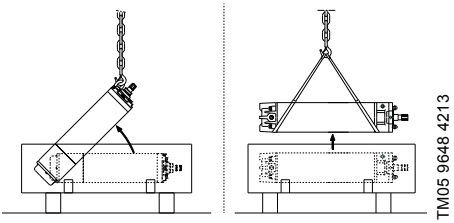


Fig. 2 Hantering av motorn

4.1 Kontroll av vätska i motor

De dränkbara motorerna fylls på fabriken med en speciell FDA-godkänd, giftfri vätska, som är frostskyddad ner till -20 °C.

Anm. ***Vätskenivån i motorn ska kontrolleras och motorn ska fyllas på igen om det behövs. Använd kranvatten.***

Varning ***Om frostskydd krävs, ska motorn fyllas på med en specialvätska från Grundfos. I annat fall kan motorn fyllas på med kranvatten.***

Följ anvisningarna nedan för att fylla på motorvätska.

4.1.1 Grundfos dränkbara motorer MS 402 och MS 4000.

Påfyllningshålet för motorvätska kan vara placerat i följande lägen:

MS 402: på motorns undersida.

MS 4000: ovanpå motorn.

1. Placera den dränkbara motorn enligt figur 3. Påfyllningspluggen måste befinna sig vid motorns högsta punkt.
2. Skruva ut pluggen ur påfyllningshålet.
3. Spruta in vätska i motorn med en påfyllningsspruta (figur 3) tills vätska rinner ut genom påfyllningshålet.
4. Sätt tillbaka pluggen i påfyllningshålet och dra åt ordentligt, innan du flyttar motorn.

Åtdragningsmoment:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Därmed är den dränkbara motorn klar för installation.

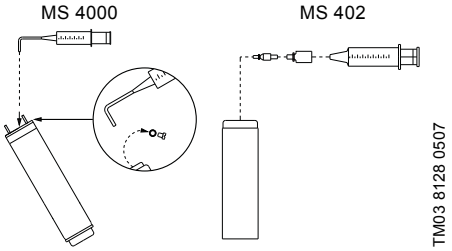


Fig. 3 Motorplacering under fyllning - MS 4000 och MS 402

4.1.2 Grundfos dränkbara motorer MS 6000

- Om motorn levereras från lager, måste vätskenivån kontrolleras innan motorn installeras. Se figur 4.
- Vätskenivån måste kontrolleras vid service. Se figur 4.

Påfyllning:

Påfyllningshålet för motorvätska sitter på motorns ovansida.

1. Placera den dränkbara motorn enligt figur 4. Påfyllningspluggen måste befinna sig vid motorns högsta punkt.
2. Skruva ut pluggen ur påfyllningshålet.
3. Spruta in vätska i motorn med en påfyllningsspruta (figur 4) tills vätska rinner ut genom påfyllningshålet.
4. Sätt tillbaka pluggen i påfyllningshålet och dra åt ordentligt, innan du flyttar motorn.

Åtdragningsmoment: 3,0 Nm.

Därmed är den dränkbara motorn klar för installation.

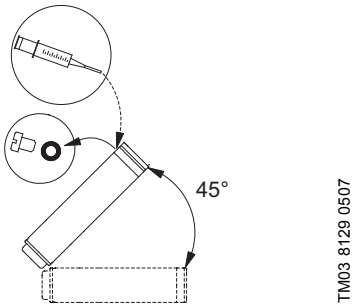


Fig. 4 Motorplacering vid fyllning - MS 6000

4.1.3 Grundfos dränkbara motorer MMS6, MMS 8000, MMS 10000 and MMS 12000

Påfyllning:

Placera motorn i 45 ° vinkel med översidan uppåt. Se figur 5.

1. Skruva ut pluggen (A) och placera en tratt i hålet.
2. Häll kranvatten i motorn tills vätskan i motorn börjar rinna ut vid pluggen A.

Varning ***Använd inte motorvätska som innehåller olja.***

3. Avlägsna tratten och sätt tillbaka pluggen (A).

Varning ***Innan motorn monteras på en pump efter en längre förvaringsperiod, ska du smörja axeltätningen med några droppar vatten och dra runt axeln.***

Den dränkbara motorn är nu klar för montering på pumpen och klar för installation.

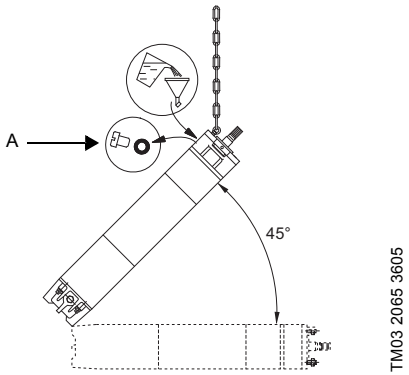


Fig. 5 Motorplacering under påfyllning - MMS

4.2 Placeringskrav

Motorn kan monteras vertikalt eller horisontellt.

4.2.1 Motorer lämpliga för horisontell installation

Motortyp	Uteffekt 50 Hz	Uteffekt 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alla storlekar	Alla storlekar
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

Varning ***Under drift måste motorn vara helt nedsänkt i den pumpade vätskan. Se pumptillverkarens NPSH-data.***

Varning

Säkerställ att ingen kan komma i kontakt med motorn genom att till exempel montera lämpliga skydd om motorn används i varma vätskor (40-60 °C).

4.3 Vätsketemperatur/kylning

Max. vätsketemperatur och min. flödeshastighet förbi motorn framgår av följande tabellen.

Grundfos rekommenderar att motorn monteras ovanför brunnsfiltret, för att säkerställa optimal kylning via vätskan som passerar motorn.

Anm. ***Om den angivna flödeshastigheten inte kan uppnås i borrhålet måste en kylmantel monteras.***

En kylmantel ska användas för att säkerställa korrekt motorkylning om det finns risk att sediment, som sand, ansamlas runt motorn.

Motor		Installation		
		Flödeshastighet förbi motor [m/s]	Vertikal	Horisontell
MS 402 **MS 4000 (T40)** **MS 6000 (T40)**		0,15	40 °C	40 °C
MS 4000I (T60)* **MS 6000 (T60)***		1,00	60 °C Kylmantel rekommenderas	60 °C Kylmantel rekommenderas
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C Kylmantel rekommenderas	60 °C Kylmantel rekommenderas
MMS6	**PVC-lindningar**	0,15	30 °C	30 °C
		0,50	35 °C	35 °C
	PE/PA-lindningar	0,15	45 °C	45 °C
		0,50	50 °C	50 °C
MMS 8000 till 12000	**PVC-lindningar**	0,15	25 °C	25 °C
		0,50	30 °C	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA-lindningar	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C

* Vid ett omgivningstryck på minst 1 bar (0,1 MPa).

** Vid ett omgivningstryck på minst 2 bar (0,2 MPa).

Anm. ***För 37 kW MMS6 (endast PVC-lindningar), 110 kW MMS 8000 och 170 kW MMS 10000 är högsta vätsketemperatur 5 °C lägre än de värden som anges i tabellen ovan. För 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz och MMS 12000/60 Hz är temperaturen 10 °C lägre.***

5. Elanslutning

Varning

Bryt spänningsförsörjningen till produkten innan arbete på produkten inleds. Säkerställ att spänningsförsörjningen inte kan kopplas på av misstag.

5.1 Allmänt

Elanslutningen ska utföras av behörig elektriker i enlighet med lokala bestämmelser.

Försörjningsspänning, högsta märkström och cos φ visas på den separata typskylten som ska monteras nära installationsplatsen.

Erforderlig spänningskvalitet för Grundfos dränkbara motorer MS och MMS är - 10 %/+ 6 % av nominell spänning, mätt på motorplintarna, vid kontinuerlig drift (inklusive fluktuationer i huvudspänningen och kabelförluster).

Kontrollera dessutom spänningens symmetri i spänningsförsörjningskablarna, dvs. samma spänningsdifferens mellan de enskilda faserna. Se även avsnitt *10. Kontroll av motor och kabel*, pos. 2.

Varning

Motorn måste vara jordansluten.

Motorn ska anslutas via en extern huvudbrytare med minsta kontaktgap 3 mm för samtliga poler.

Om MS-motorer med inbyggd temperaturtransmitter (Tempcon) inte installeras tillsammans med MP 204 eller liknande motorskydd från Grundfos, måste de anslutas till en kondensator på 0,47 µF, godkänd för inkoppling mellan faser (IEC 384-14), för att uppfylla EG:s EMC-direktiv (2004/108/EG).
Kondensatorn ska anslutas mellan de två faser som temperaturtransmittern är ansluten till. Se figur 6.

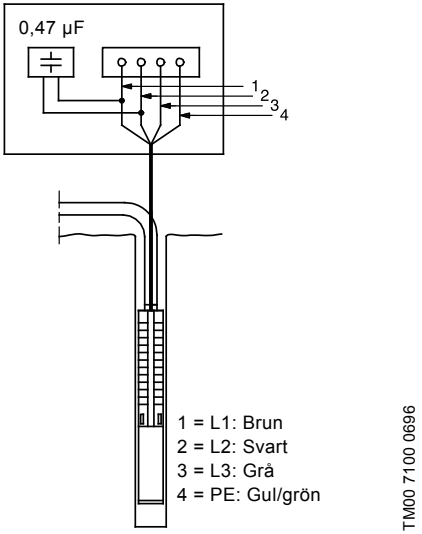


Fig. 6 Kondensatoranslutning

Motorerna är lindade för direktstart eller Y/D-start och startströmmen är mellan 4 och 6 gånger motorns fullaststrom.

Motorns accelerationstid är ungefär 0,1 sekunder. Direktstart godkänns därför vanligen av nätleverantören.

5.1.1 Drift med frekvensomformare

Dränkbara 3-fas MS-motorer kan anslutas till frekvensomformare.

MMS-motorer med PE/PA kan anslutas till frekvensomformare.

Varning

Om en MS-motor med temperaturtransmitter ansluts till en frekvensomformare, kommer säkringen i transmittern att lösa ut och transmittern upphör att fungera. Transmittern kan inte återaktiveras. Det betyder att motorn kommer att fungera som en motor utan temperaturtransmitter.

Om temperaturtransmitter krävs kan en Pt100-sensor för montering på den dränkbara motorn beställas från Grundfos.

Varning

Vid drift med frekvensomformare är det inte lämpligt att köra motorn med högre frekvens än märkfrekvensen (50 eller 60 Hz). När pumpen är igång är det viktigt att aldrig minska frekvensen (och därmed varvtalet) så lågt att erforderligt kylvätskeflöde förbi motorn inte längre säkerställs.

Se till att motorn stannar när pumpflödet faller under 0,1 x nominellt flöde för att undvika skador på pumpdelen.

Beroende på typen av frekvensomformare kan motorbullret öka. Dessutom kan motorn utsättas för skadliga spänningstoppar.

Detta kan undvikas genom att installera ett korrekt dimensionerat sinusfilter mellan frekvensomformaren och motorn.

Grundfos rekommenderar att ett sinusfilter installeras när en frekvensomformare används.

Toppspänningar för Grundfos dränkbara motorer måste begränsas i överensstämmelse med tabellen nedan.

Motortyp	Max. U_{topp} spänning	Max. dU/dt
MS 402	650 V fas-fas	2 000 V/µs
MS 4000	850 V fas-fas	2 000 V/µs
MS 6000	850 V fas-fas	2 000 V/µs
MMS6	850 V fas-jord	500 V/µs
MMS 8000	850 V fas-jord	500 V/µs
MMS 10000	850 V fas-jord	500 V/µs
MMS 12000	850 V fas-jord	500 V/µs

Anm.

Grundfos rekommenderar att en Pt100-sensor installeras tillsammans med ett PR 5714-relä för att medge övervakning av motortemperaturen vid drift med frekvensomformare.

Tillåtna frekvensområden: 30-50 Hz och 30-60 Hz.

Ramptider: Högst 3 sekunder för start och stopp.

5.2 Motorskydd

5.2.1 1-fasmotorer

Dränkbara 1-fasmotorer MS 402 har en termobrytare och behöver inget ytterligare motorskydd.
Med undantag för, 1,1 kW (1,5 hp) MS 402 som kräver externt strömskydd.

Varning

Om termobrytaren stänger av motorn, är motorplintarna fortfarande spänningsförande. Motorn startar igen automatiskt när den svalnat tillräckligt.

Dränkbara 1-fasmotorer MS 4000 måste förses med skydd. Skyddsanordning kan vara fristående eller byggas in i styrenheten.

5.2.2 3-fasmotorer

MS-motorer finns med respektive utan inbyggd temperaturtransmitter.

Motorer med inbyggd och fungerande temperaturtransmitter måste skyddas med:

- en motorskyddsbrytare med termorelä eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er)

Motorer med eller utan temperaturtransmitter måste skyddas med:

- en motorskyddsbrytare med termorelä eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er)

MMS-motorer har ingen inbyggd temperaturtransmitter. En Pt100-sensor finns som tillbehör.

Motorer med en Pt100-sensor måste skyddas med:

- en motorskyddsbrytare med termorelä eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er)

Motorer utan en Pt100-sensor måste skyddas med:

- en motorskyddsbrytare med termorelä med utlösningsklass 10 enligt IEC 60947-4-1 eller
- ett MP 204 motorskydd och kontaktor(er).

5.2.3 Erforderliga inställningar för motorskyddsbrytare

För motorer med ett MP 204 motorskydd rekommenderar Grundfos användning av en särskild utlösningskurva med P-karakteristik och en inställning på U_n gånger 5 under 1 sekund.

För kalla motorer måste utlösningstiden för motorskyddsbrytaren vara mindre än tio sekunder vid fem gånger den nominella max.strömmen för motorn.

För alla Grundfos dränkbara MMS-motorer är längsta ramptiden vid start och stopp 3 sekunder (minst 30 HZ).

Varning ***Om detta villkor inte är uppfyllt gäller inte motorns garanti.***

För att säkerställa optimalt skydd av den dränkbara motorn, ska motorskyddsbrytaren ställas in i enlighet med följande riktlinjer:

1. Ställ in överlasten på motorns nominella fullastström.
2. Starta motorn och låt den gå i en halvtimma med normal prestanda.
3. Ställ sakta ned utlösningsströmmen tills motorskyddet löser ut.
4. Ställ därefter upp utlösningsströmmen 5 %.

Högsta tillåtna inställning är motorns nominella max.ström.

För motorer lindade för Y/D-start ska motorskyddsbrytaren ställas in enligt ovan, men den högsta inställningen ska vara nominell max.ström x 0,58.

Längsta tillåtna starttid för Y/D-start eller autotransformatorstart är 2 sekunder.

5.3 Åskskydd

Installationen kan förses med särskild skyddsanordning mot överspänning för att skydda motorn från spänningstoppar från försörjningsledningar vid blixtnedslag i närheten. Se figur 7.

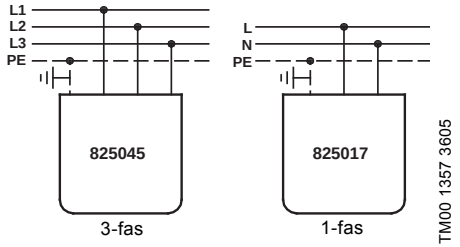


Fig. 7 Anslutning av ett överspänningsskydd

Överspänningsskyddet skyddar dock inte motorn från direkt blixtnedslag.

Anslut överspänningsskyddet till installationen så nära motorn som möjligt och alltid i enlighet med lokala bestämmelser. Fråga Grundfos om åskskydd.

Dränkbara motorer MS 402 har kraftig isolering och behöver därför inget ytterligare åskskydd.

Fråga efter en speciell sats för kabelterminering, med inbyggt överspänningsskydd för Grundfos 4" dränkbara motorer (art.nr 799911 eller 799912).

5.4 Kabeldimensionering

Varning

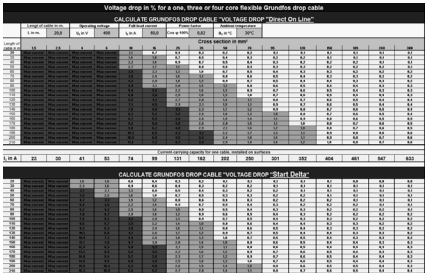
Kablar för dränkbara motorer är dimensionerade för nedsänkning i vätskan, och har inte nödvändigtvis tillräckligt tvärsnitt för att vara i luften.

Kontrollera att undervattenskabeln tål permanent förläggning i den aktuella vätskan vid den aktuella temperaturen.

Kabelns tvärsnittsarea (q) ska uppfylla följande krav:

- Undervattenskabeln ska vara dimensionerad för motorns nominella max.ström (I_n).
- Tvärsnittsarean måste vara tillräcklig för att ge ett acceptabelt spänningsfall över kabeln.

Grundfos tillhandahåller undervattenskablar för många olika installationer. För korrekt kabeldimensionering erbjuder Grundfos ett kabeldimensioneringsverktyg på den USB-sticka som levereras med motorn.


Voltage drop in %, for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
Cross section in mm²
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Fig. 8 Kabeldimensioneringsverktyg

Dimensioneringsverktyget tillhandahåller en korrekt beräkning av spänningsfallet vid ett visst tvärsnitt baserat på följande parametrar:

- kabellängd
- driftspänning
- fullaststrom
- effektfaktor
- omgivningstemperatur.

Spänningsfallet kan beräknas både för direktstart och Y/D-start.

För att minimera driftförlusterna kan kabelns tvärsnitt ökas. Detta är endast kostnadseffektivt om borrhålet tillhandahåller tillräckligt med utrymme och om pumpens driftstid är lång.
Kabeldimensioneringsverktyget tillhandahåller även en effektförlustkakylator som visar de potentiella besparingarna med ett ökat tvärsnitt.

Såsom ett alternativ till kabeldimensioneringsverktyget, kan tvärsnittet väljas baserat på aktuella värden för de givna kablarna.

Undervattenskabelns tvärsnittsarea måste vara tillräckligt stor för att uppfylla kraven på spänningskvalitet som anges i avsnitt *5.1 Allmänt*.

Fastställ spänningsfallet för undervattenskabelns tvärsnittsarea med hjälp av diagrammen på sidorna 452 och 453.

Använd formeln nedan.

I = Motorns nominella fullaststrom.

Vid Y/D-start, I = motorns nominella max.ström x 0,58.

Lx = Kabellängd omräknad till ett spänningsfall av 1 % av nominell spänning.

$$Lx = \frac{\text{undervattenskabelns längd}}{\text{tillåtet spänningsfall i \%}}$$

q = Tvärsnittsarea för undervattenskabel.

Dra en rak linje mellan det faktiska I-värdet och Lx-värdet. Välj den tvärsnittsarea som finns närmast ovanför den punkt där linjen skär q-axeln.

Diagrammen är baserade på formeln nedan.

Dränkbar 1-fasmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

Dränkbar 3-fasmotor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\ \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\ \varphi \times XI\right)}$$

L = Undervattenskabelns längd (m)
U = Nominell spänning (V)
ΔU = Spänningsfall (%)
I = Motorns nominella fullaststrom (A).
cos φ = 0,9
ρ = Specifik resistivitet: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Undervattenskabelns tvärsnittsarea [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Induktivitet: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Styrning av 1-fas MS 402

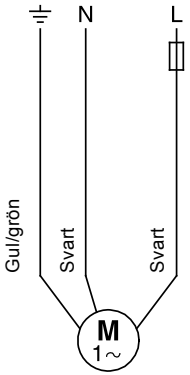
Varning

Dränkbara 1-fasmotorer
MS 402 < 1,1 kW har ett motorskydd som stänger av motorn om lindnings-temperaturen blir för hög. Motorn är fortfarande spänningssatt.
Beakta detta, om motorn ingår i ett styrsystem.

5.6 Anslutning av 1-fasmotorer

5.6.1 2-ledarmotorer

2-ledarmotorer MS 402 är försedda med motorskydd och startapparat och kan därför anslutas direkt till elnätet. Se figur 9.



TM00 1358 5092

Fig. 9 2-ledarmotorer

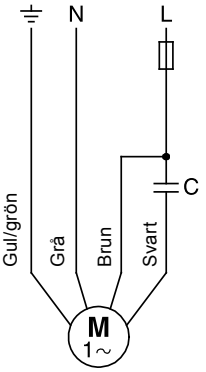
5.6.2 PSC-motorer

PSC-motorer ansluts till elnätet via en kapacitans, som ska dimensioneras för kontinuerlig drift.

Välj korrekt kondensatorstorlek ur tabellen nedan:

Motor [kW]	Kondensator
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC-motorer < 1,1 kW är försedda med motorskydd och ska anslutas till elnätet enligt figur 10.



TM00 1359 5092

Fig. 10 PSC-motorer

5.6.3 3-ledarmotorer

3-ledarmotorer MS 402 är försedda med motorskydd och ska anslutas till elnätet via en Grundfos-styrenhet SA-SPM 5, 7 eller 8, utan motorskydd.

3-ledarmotorer MS 4000 ska anslutas till elnätet via en Grundfos-styrenhet SA-SPM 5, 7 eller 8 med motorskydd.

När konventionell motorskyddsbrytare används ska elanslutningen utföras enligt nedanstående beskrivning.

5.6.4 Kontroll av rotationsriktning

När motorn anslutits till spänningsförsörjning, fastställs rotationsriktningen på följande sätt:

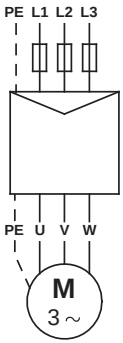
1. Tillsätt några droppar vatten på axeltätningen före start.
2. Starta motorn och se åt vilket håll motoraxeln roterar. För Grundfos SP-pumpar måste rotationsriktningen vara moturs.
3. Jämför resultatet från punkt 1 med pumpens behov.
4. Om rotationsriktningen är fel, kasta om två faser. Om motorn är lindad för Y/D-start, kasta om U1 och V1 samt U2 och V2.

5.6.5 Motorer lindade för direktstart

Tabellen nedan och figur 11 visar hur du ansluter Grundfos dränkbara motorer lindade för direktstart.

Elnät	Kabel/anslutning
	Grundfos 4" och 6" motorer
PE	Skyddsjord (PE) (gul/grön)
L1	U (brun)
L2	V (svart)
L3	W (grå)

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt *5.6.4 Kontroll av rotationsriktning*.



TM03 2099 3705

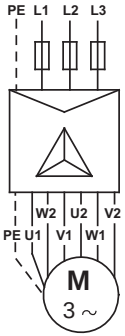
Fig. 11 Motorer lindade för direktstart

5.6.6 Motorer lindade för Y/D-start

Tabellen nedan och figur 12 visar hur du ansluter Grundfos dränkbara motorer lindade för Y/D-start..

Anslutning	Grundfos 6" motorer
PE	Gul/grön
U1	Brun
V1	Svart
W1	Grå
W2	Brun
U2	Svart
V2	Grå

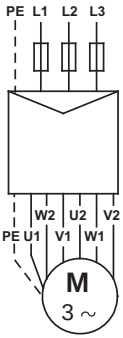
Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt *5.6.4 Kontroll av rotationsriktning*.



TM03 2100 3705

Fig. 12 Motorer lindade för Y/D-start

Om inte Y/D-start krävs, utan direktstart, ska de dränkbara motorerna anslutas enligt figur 13.



TM03 2101 3705

Fig. 13 Motorer lindade för direktstart

5.6.7 Anslutning om kablar/plintar inte är märkta

Följ anvisningarna nedan om det inte framgår hur de enskilda ledarna ska anslutas till elnätet för att åstadkomma korrekt rotationsriktning:

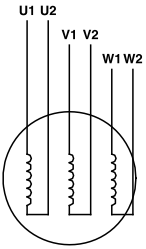
Motorer lindade för direktstart

Anslut motorn till elnätet.

Kontrollera sedan rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt *5.6.4 Kontroll av rotationsriktning*.

Motorer lindade för Y/D-start

Kontrollera motorlindningarna med ohmmeter och märk ledarna för respektive lindning därefter: U1-U2, V1-V2 och W1-W2. Se figur 14.



TM00 1367 5092

Fig. 14 Oidentifierad kabelmärkning/ anslutning - motorer lindade för Y/D-start

Om Y/D-start krävs ska ledarna anslutas enligt figur 12.

Om direktstart krävs ska ledarna anslutas enligt figur 13.

Kontrollera sedan rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt *5.6.4 Kontroll av rotationsriktning*.

5.6.8 Mjukstartare

Grundfos rekommenderar att man bara använder mjukstartare som styr spänningen på samtliga tre faser och som har en förbikopplingskontakt.

Ramptider: Högst 3 sekunder.

Mer information kan fås från leverantören av mjukstartaren eller från Grundfos.

5.6.9 Frekvensomformare

Dränkbara 3-fas MS-motorer kan anslutas till en frekvensomformare.

Anm. ***Grundfos rekommenderar att en Pt100-sensor installeras tillsammans med ett relä PR 5714 för att medge övervakning av motortemperaturen.***

Tillåtna frekvensområden: 30-50 Hz och 30-60 Hz.

Ramptider: Högst 3 sekunder för start och stopp.

Beroende på typen av frekvensomformare kan motorbullret öka. Dessutom kan motorn utsättas för skadliga spänningstoppar. Detta kan kompenseras genom att installera ett LC-filter eller ännu bättre ett sinusfilter mellan frekvensomformaren och motorn.

Mer information kan fås från leverantören av frekvensomformaren eller från Grundfos.

6. Motorinstallation

Varning

Bryt spänningsförsörjningen till produkten innan arbete på produkten inleds. Säkerställ att spänningsförsörjningen inte kan kopplas på av misstag.

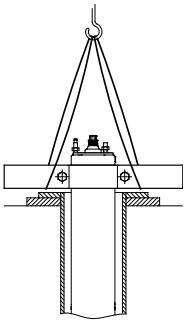
7. Montering av motor på pump

1. Använd rörklämmor vid hantering av motorn.

Varning

När motorn ska monteras med pumpen på brunnshuvudet, måste lämpliga rörklämmor användas.

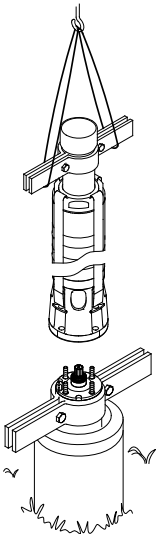
2. Placera motorn vertikalt vid borrhuvudet. Se figur 15.



TM00 5259 2402

Fig. 15 Motor i vertikalt läge

3. Lyft pumpdelen med hjälp av rörklämmorna som är monterade på stigarröret. Se figur 16.



TM02 5263 2502

Fig. 16 Lyft pumpen på plats

4. Placera pumpdelen på motorn.
5. Sätt i skruvarna och dra åt muttrarna korsvis till de moment som anges nedan.

Varning ***Kontrollera att kopplingen mellan pump och motor har gått i ingrepp korrekt.***

Bultdiameter pump/motor	Vridmoment, [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Anslutning av undervattenskabel till motorkabel

Kontrollera att kabelanslutningen är ren och torr innan du ansluter undervattensmotorkabeln till motorn.

För att underlätta kabelmonteringen, smörj kabelkontaktens gummidelar med icke ledande silikonpasta.

Dra åt skruvarna som håller kabeln till nedan angivet moment.

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm

Anslut motorkabeln till undervattenskabeln genom att använda Grundfos satser för kabelterminering i original, såsom krympslang av typ KM eller sats för kabelterminering av typ M0 till M4.

Korta motorkabeln om det behövs för att säkerställa att den alltid är täckt med pumpmediet innan kabelskarvningen utförs enligt beskrivning ovan.

7.2 Max. installationstryck

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Nedsänkning av motor

Grundfos rekommenderar att du kontrollerar borrhålets inre diameter med en atrapp innan du sänker ned motorn, för att kontrollera att passagen är fri.

Sänk försiktigt ned motorn i borrhålet. Var försiktig så att inte motorkabeln eller undervattenskabeln skadas.

Varning ***Lyft eller sänk inte motorn i motorkabeln.***

7.4 Start- och stoppfrekvens

Motortyp		Antal starter
MS 402		• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 100 per timme. • Högst 300 per dygn.
MS 4000		• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 100 per timme. • Högst 300 per dygn.
MS 6000		• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 30 per timme. • Högst 300 per dygn.
MMS6	**PVC-lindningar**	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 3 per timme. • Högst 40 per dygn.
	PE/PA-lindningar	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 10 per timme. • Högst 70 per dygn.
MMS 8000	**PVC-lindningar**	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 3 per timme. • Högst 30 per dygn.
	PE/PA-lindningar	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 8 per timme. • Högst 60 per dygn.
MMS 10000	**PVC-lindningar**	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 2 per timme. • Högst 20 per dygn.
	PE/PA-lindningar	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 6 per timme. • Högst 50 per dygn.
MMS 12000	**PVC-lindningar**	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 2 per timme. • Högst 15 per dygn.
	PE/PA-lindningar	• Minst 1 per år rekommenderas. • Högst 5 per timme. • Högst 40 per dygn.

8. Underhåll och service

Motorerna är underhållsfria.

Det är enkelt att utföra service på samtliga motorer.

Servicesatser och serviceverktyg kan beställas från Grundfos.

Motorerna kan även servas vid ett Grundfos service-center.

Varning

Om en motor använts för vätska som är hälsoskadlig eller giftig kommer pumpen att klassificeras som förorenad. Rengör motorn ordentligt innan service utförs. Var medveten om att motorvätskan också kan vara kontaminerad.

Kontakta Grundfos om du vill att Grundfos ska utföra service på motorn och informera om eventuell kontaminering etc. innan motorn avsänds. I annat fall kan Grundfos vägra att ta emot motorn för service.

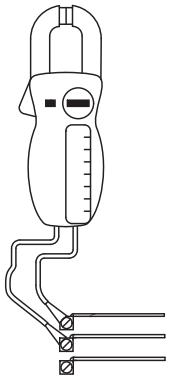
Alla kostnader för att returnera motorn måste betalas av kunden.

9. Felsökning

Fel	Orsak	Åtgärd
1. Motorn går inte.	a) Säkringarna har löst ut.	Byt säkringar. Om även de nya säkringarna löser ut kontrollerar du elinstallationen och undervattenskabeln.
	b) Jordfelsbrytaren eller den spänningsstyrda jordfelsbrytaren har löst ut.	Återställ brytaren.
	c) Ingen spänningsförsörjning.	Kontakta nätleverantören.
	d) Motorskyddsbrytaren har löst ut.	Återställ motorskyddsbrytaren (automatiskt eller manuellt). Kontrollera spänningen om den löser ut igen. Se punkterna e) till h) om spänningen är korrekt.
	e) Defekt motorskyddsbrytare eller kontaktor.	Byt ut motorskyddsbrytaren eller kontaktorn.
	f) Startapparat defekt.	Reparera eller byt ut startapparaten.
	g) Styrkrets har brutits eller är defekt.	Kontrollera elinstallationen.
	h) Defekt pump eller undervattenskabel.	Reparera eller byt ut pump eller kabel.

10. Kontroll av motor och kabel

1. Matningsspänning

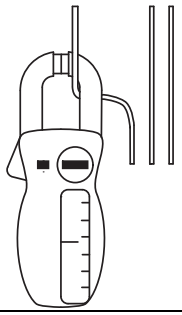


TM00 1371 5092

Mät spänningen mellan faserna med en voltmeter. På 1-fasmotorer mäter du mellan fas och nolla eller mellan två faser, beroende på matningstyp. Anslut voltmetern till motorskyddsbrytarens plintar.

När motorn är belastad ska spänningen ligga inom det område som anges i avsnitt *5.1 Allmänt*. Motorn kan överhettas om spänningsvariationerna är större. Stora spänningsvariationer tyder på fel i spänningsförsörjningen och motorn ska stoppas tills problemet har avhjälpts.

2. Strömförbrukning



TM00 1372 5092

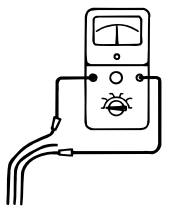
Mät strömmen på varje fas medan motorn arbetar med konstant utloppstryck (om möjligt i den driftspunkt som ger största motorbelastning). Största tillåtna driftström anges på typskylten.

För 3-fasmotorer får skillnaden mellan fasströmmen på den fas som har högsta strömförbrukning och den som har lägsta inte överskrida 5 %. Om strömobalansen är större, eller om strömmen överskrider märkströmmen, föreligger troligen ett eller flera av följande fel:

- Motorskyddsbrytarens kontakter är brända.
  – Byt kontakter eller styrenhet för 1-fasdrift.
- Dålig ledningsförbindelse eller glapp i kabelskarvar.
  – Se punkt 3.
- För hög eller för låg huvudspänning.
  – Se punkt 1.
- Motorlindningarna är kortslutna eller delvis skadade.
  – Se punkt 3.
- Skadad pump överbelastar motorn.
  – Dra upp pumpenheten för översyn.
- För stor resistansvariation i motorlindningarna (3-fasdrift).
  – Ändra fasföljden så att lasten blir jämnare. Se punkt 3, om detta inte hjälper.

Punkt 3 och 4: Dessa mätningar behöver inte utföras om försörjningsspänning och strömförbrukning är normala.

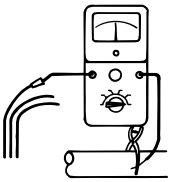
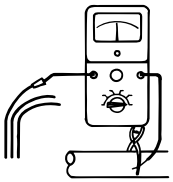
3. Lindningsresistans



TM00 1373 5092

Koppla bort undervattenskabeln från motorskyddsbrytaren. Mät lindningsresistansen mellan den dränkbara kabelns ledare.

3-fasmotorer: Det får det inte skilja mer än 10 % mellan det lägsta och det högsta värdet. Dra upp pumpenheten om avvikelsen är större. Mät motor, motorkabel och dränkbar kabel var för sig och reparera eller byt ut defekta delar. **Obs!** På 1-fasmotorer med tre ledare har den arbetande lindningen lägst resistans.

4. Isolationsresistans		
a) Isolationsresistans, MS  TM00 1374 5092	Koppla bort undervattenskabeln från motorskyddsbrytaren. Mät isolationsresistansen mellan respektive fas och jord (chassi). Kontrollera att jordanslutningen är korrekt utförd.	Om isolationsresistansen är lägre än 0,5 MΩ, ska pumpenheten dras upp för reparation av motorn eller kabeln eller kabelanslutningssatsen. Annan isolationsresistans kan krävas enligt lokala bestämmelser.
b) Isolationsresistans, MMS  TM00 1374 5092	Motorer utanför en brunn: Rengör motorns kabelände. Monterade motorer: Koppla bort undervattenskabeln från motorskyddsbrytaren och rengör kabeländen (kontaktpunkter). Mät isolationsresistansen mellan respektive fas och jord (chassi) med en isolationsprovare (500 V DC, 2 minuter). Kontrollera att jordanslutningen är korrekt utförd.	Kontrollera värdet på instrumentet. Om isolationsresistansen är lägre än värdena nedan ska pumpenheten dras upp för kontroll och reparation. Värdena gäller vid en omgivningstemperatur på 20 °C. Med kabel: • ny motor: 4 MΩ. • använd motor: 2 MΩ. Utan dränkbar kabel: • ny motor: 200 MΩ. • använd motor: 20 MΩ.

11. Destruktion

Destruktion av denna produkt eller delar härav ska ske på ett miljövänligt vis:

1. Använd offentliga eller privata återvinnings-stationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfosbolag eller Grundfos auktoriserade servicepartners.

Rätt till ändringar förbehålles.

Türkçe (TR) Montaj ve kullanım kılavuzu

İngilizce orijinal metnin çevirisi.

İÇINDEKILER

		Sayfa
1.	**Bu dokümanda kullanılan semboller**	**432**
2.	**Teslimat ve saklama**	**433**
2.1	Teslimat	433
2.2	Ambalajı açma	433
2.3	Depolama ve taşıma	433
3.	**Genel açıklama**	**433**
3.1	Uygulama Alanları	433
3.2	Pompalanan sıvılar	433
3.3	Ses basıncı seviyesi	433
4.	**Hazırlık**	**434**
4.1	Motordaki sıvı seviyesini kontrol etme	434
4.2	Konum ihtiyaçları	435
4.3	Sıvı sıcaklığı/soğutma	436
5.	**Elektrik bağlantısı**	**437**
5.1	Genel	437
5.2	Motor koruması	438
5.3	Yıldırım koruması	439
5.4	Kablo boyutunu belirleme	440
5.5	Tek fazlı MS 402'nin kontrolü	441
5.6	Tek fazlı motorların bağlanması	441
6.	**Motor kurulumu**	**444**
7.	**Motorun pompaya takılması**	**444**
7.1	Dalgıç saplama kablosunun motor kablosuna takılması	445
7.2	Maksimum kurulum basıncı	445
7.3	Motorun indirilmesi	445
7.4	Başlatma ve durdurma sıklığı	445
8.	**Bakım ve servis**	**446**
9.	**Arıza tespiti**	**446**
10.	**Motorun ve kablonun kontrol edilmesi**	**447**
11.	**Hurdaya çıkarma**	**448**

Uyarı

Montajdan önce, montaj ve kullanım kılavuzunu okuyunuz. Montaj ve işletimin ayrıca yerel düzenlemelere ve daha önce yapılıp onaylanmış olan belirli uygulamalara da uyumlu olması gerekir.

Bu talimatlar, dalgıç pompalara yönelik Grundfos MS ve MMS dalgıç motorlar için geçerlidir.

Bu motorlar, dahil edilecekleri makinelerin ilgili yönetmeliklerle uyumlu olduğu belirtilene kadar hizmete alınmaz.

1. Bu dokümanda kullanılan semboller

Uyarı

Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, kişisel yaralanmalarla sonuçlanabilir.

Uyarı

Eğer bu talimatlara dikkat edilmezse, operasyon personelinin ciddi biçimde yaralanması veya ölmesi riskiyle sonuçlanabilen elektrik çarpmasına yol açabilir.

İkaz ***Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, arıza ya da ekipmanların hasarı ile sonuçlanabilir.***

Not ***Notlar veya talimatlar işi kolaylaştırır ve güvenilir operasyonu temin eder.***

2. Teslimat ve saklama

2.1 Teslimat

Grundfos dalgıç motorlar fabrikadan, montaja kadar içinde kalması gereken uygun ambalajla temin edilmektedir.

2.2 Ambalajı açma

İkaz ***Motoru ambalajından çıkartırken motor kablosuna keskin aletlerle hasar vermemeye dikkat edin.***

Not ***Motorla tedarik edilen ek etiket montaj sahasına yakın bir yere sabitlenmelidir.***

Motoru gereksiz darbe ve şoklarla maruz bırakmayın.

2.3 Depolama ve taşıma

Depolama sıcaklığı

-20 - +70 °C.

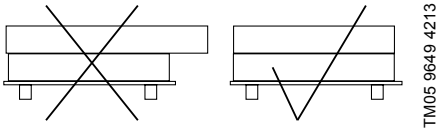
İkaz ***MMS motorları depolanacaksa, şaft ayda en az bir kez elle çevrilmelidir. Motor montajdan önce bir yıldan uzun süre depoda kalmışsa, motorun dönen parçaları kullanımdan önce demonte edilerek kontrol edilmelidir.***

Motoru doğrudan güneş ışığına maruz bırakmayın.

Depolama

Uyarı

Farklı uzunlukta kutuları üst üste istiflemeyin.



Şekil 1 Kutuları istifleme talimatları

2.3.1 Donmaya karşı koruma

Kullanıldıktan sonra motorun depolanması gerekirse, donma olmayan bir konumda depolanmalı veya motor sıvısı donmaya karşı korumalı olmalıdır.

İkaz ***Motorlara fabrikada deminarilize su doldurulur; bu nedenle bu motorlar donmanın meydana gelmeyeceği bir yerde depolanmalı ya da depolamadan önce su boşaltılmalıdır.***

3. Genel açıklama

3.1 Uygulama Alanları

Grundfos MS ve MMS dalgıç motorları, piyasa standartlarına göre tasarlanmıştır.

Grundfos'un 4", 6" ve 8" boyutlarındaki tüm MS ve MMS motorları, NEMA standartlarına göre üretilen pompa uçlarına uyacak şekilde tasarlanmıştır. Motorlar özellikle sulama, yeraltı suyu düzenleme, basınçlandırma, endüstriyel su transferi ve benzer uygulamalara yönelik su besleme pompalarına uygundur.

3.2 Pompalanan sıvılar

Temiz, ince, alev almayan, yanıcı olmayan veya katı parçacık ya da lif içermeyen patlayıcı olmayan sıvılar.

Pompalanan sıvının maksimum kum içeriği 50 g/m^3'ü aşmamalıdır.

N, R ve RE motor versiyonları, içme suyundan daha yüksek aşındırıcılığa sahip sıvılar için tasarlanmıştır.

Sıvı ile temas eden materyaller:

- **MMS:** döküm demir DIN W.-Nr. 0.6025 ve NBR kauçuk.
- **MMS -N:** paslanmaz çelik DIN W.-Nr. 1.4401 ve NBR kauçuk.
- **MS/MMS -R:** paslanmaz çelik DIN W.-Nr. 1.4539 ve NBR kauçuk.
- **MS -RE:** paslanmaz çelik DIN W.-Nr. 1.4539/ 1.4517 ve FKM kauçuk.

Maksimum sıvı sıcaklığı, *4.3 Sıvı sıcaklığı/soğutma* bölümünde belirtilmiştir.

3.3 Ses basıncı seviyesi

Ses basıncı seviyesi, 98/37/EC sayılı AT makine yönergesinde belirlenen kurallara uygun olarak ölçülmüştür.

Grundfos MS ve MMS motorlarının ses basıncı seviyesi 70 dB(A)'nın altındadır.

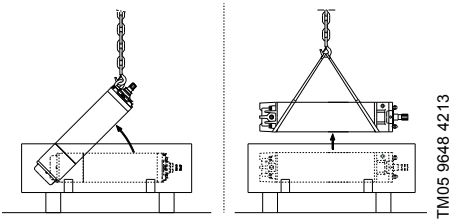
4. Hazırlık

Uyarı

Üründe çalışmaya başlamadan önce, gücü kapatın. Güç kaynağının kazara açılmayacağından emin olun.

Uyarı

Motoru taşırken kişisel yaralanmayı önlemek için bir kaldırma halkası ve kaldırma için bir vinç kullanın.



Şekil 2 Motoru taşıma

4.1 Motordaki sıvı seviyesini kontrol etme

Dalgıç motorlara fabrikada -20 °C'ye kadar donmaya dayanıklı, FDA onaylı özel bir zehirsiz sıvı doldurulur.

Not ***Motordaki sıvı seviyesi kontrol edilmeli ve gerekirse motora yeniden sıvı doldurulmalıdır. Musluk suyu kullanın.***

İkaz ***Donmaya karşı koruma gerekiyorsa, motoru tekrar doldurmak için özel Grundfos sıvısı kullanılmalıdır. Normalde tekrar doldurma için musluk suyu kullanılabilir.***

Sıvının yeniden doldurulması aşağıda tarif edildiği şekilde yapılır.

4.1.1 Grundfos MS 402 ve MS 4000 dalgıç motorları

Motor sıvısını doldurma deliği aşağıdaki konumlarda bulunur:

MS 402: motorun altında.

MS 4000: motorun üzerinde.

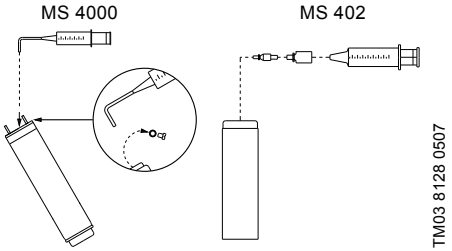
1. Dalgıç motoru şek. 3'te görülen şekilde yerleştirin. Doldurma vidası motorun en yüksek noktasında olmalıdır.
2. Vidayı doldurma deliğinden çıkarın.
3. Doldurma deliğinden geri sıvı akana kadar doldurma enjektörü ile motora sıvı enjekte edin (bkz. şek. 3).
4. Motorun konumunu değiştirmeden önce doldurma deliğine vidayı yerleştirin ve sıkarak sabitleyin.

Torklar:

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 3,0 Nm.

Dalgıç motor artık montaj için hazırdır.



Şekil 3 Doldurma sırasında motor pozisyonu - MS 4000 ve MS 402

4.1.2 Grundfos MS6000 dalgıç motorları

- Motor stoktan tedarik edilmişse, monte edilmeden önce sıvı seviyesi kontrol edilmelidir. Bkz. şek. 4.
- Servis sırasında sıvı seviyesi kontrol edilmelidir. Bkz. şek. 4.

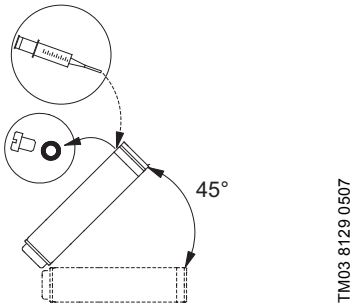
Doldurma prosedürü:

Motor sıvısını doldurma deliği motorun üstünde bulunur.

1. Dalgıç motoru şek. 4'te görülen şekilde yerleştirin. Doldurma vidası motorun en yüksek noktasında olmalıdır.
2. Vidayı doldurma deliğinden çıkarın.
3. Doldurma deliğinden geri sıvı akana kadar doldurma enjektörü ile motora sıvı enjekte edin (bkz. şek. 4).
4. Motorun konumunu değiştirmeden önce doldurma deliğine vidayı yerleştirin ve sıkarak sabitleyin.

Tork: 3,0 Nm.

Dalgıç motor artık montaj için hazırdır.



Şekil 4 Doldurma sırasında motor pozisyonu - MS 6000

4.1.3 Grundfos MMS6, MMS 8000, MMS 10000 ve MMS 12000 dalgıç motorlar

Doldurma prosedürü:

Motoru, üst kısmı yukarı dönük şekilde 45 ° açıyla yerleştirin. Bkz. şek. 5.

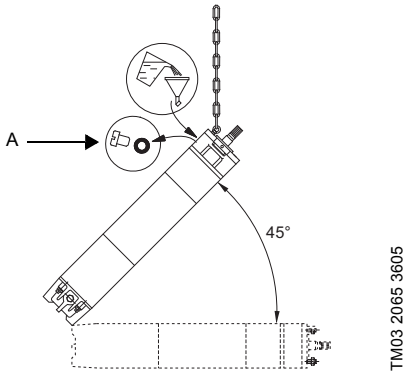
1. Tapayı (A) sökün ve deliğe bir huni yerleştirin.
2. Motorun içindeki motor sıvısı tapadan (A) akmaya başlayana kadar motora musluk suyu dökün.

İkaz ***Yağ içeren motor sıvısını kullanmayın.***

3. Huniyi çıkarıp tapayı (A) tekrar takın.

İkaz ***Uzun süre depoda durduktan sonra motoru pompaya bağlarken, salmastrayı kolay döner hale getirmek için birkaç damla su ekleyip şaftı döndürün.***

Dalgıç motor artık pompaya montaja ve kuruluma hazırdır.



Şekil 5 Doldurma sırasında motor pozisyonu - MMS

4.2 Konum ihtiyaçları

Motor dikey ya da yatay olarak monte edilebilir.

4.2.1 Yatay kuruluma uygun motorlar

Motor tipi	Çıkış gücü 50 Hz	Çıkış gücü 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Tüm boyutlar	Tüm boyutlar
MMS6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 190	-

İkaz ***Çalışma sırasında motor her zaman tamamen sıvının içine daldırılmış olmalıdır. Lütfen pompa üreticisinin NPSH verilerine başvurun.***

Uyarı

Motor sıcak sıvıları (40 ile 60 °C arası) pompalamak için kullanılıyorsa, örneğin bir muhafaza takarak insanların pompaya ve kuruluma temas edememesini sağlayın.

4.3 Sıvı sıcaklığı/soğutma

Minimum sıvı sıcaklığı ve motordan geçen minimum sıvı hızı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Grundfos, motordan geçen sıvıyla doğru motor soğutmasını sağlamak için motorun kuyu ızgarasının yeterince yukarısına kurulmasını önermektedir.

Not

Sondaj deliğinde belirtilen akış hızının sağlanamadığı durumlarda, bir soğutma ceketi monte edilmelidir.

Motorun etrafında kum gibi tortu birikme riski varsa, motorun düzgün soğutulmasını sağlamak için bir soğutma ceketi kullanılmalıdır.

Motor		Motordaki debi [m/s]	Kurulum	
			Dikey	Yatay
MS 402 MS 4000 (T40) MS 6000 (T40)		0,15	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
MS 4000I (T60)* MS 6000 (T60)*		1,00	60 °C (~ 140 °F) Soğutma ceketi önerilir	60 °C (~ 140 °F) Soğutma ceketi önerilir
MS 6000 (T60)**		0,15	60 °C (~ 140 °F) Soğutma ceketi önerilir	60 °C (~ 140 °F) Soğutma ceketi önerilir
MMS6	**PVC bobinleri**	0,15	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
		0,50	35 °C (~ 95 °F)	35 °C (~ 95 °F)
	PE/PA bobinleri	0,15	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)
		0,50	50 °C (~ 122 °F)	50 °C (~ 122 °F)
MMS 8000 ile 12000	**PVC bobinleri**	0,15	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
		0,50	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
	PE/PA bobinleri	0,15	40 °C (~ 104 °F)	40 °C (~ 104 °F)
		0,50	45 °C (~ 113 °F)	45 °C (~ 113 °F)

* Minimum 1 bar (0,1 MPa) ortam basıncında.

** Minimum 2 bar (0,2 MPa) ortam basıncında.

Not

37 kW MMS6 (sadece PVC bobinleri), 110 kW MMS 8000 ve 170 kW MMS 10000 için maksimum sıvı sıcaklığı, yukarıdaki tabloda belirtilen değerlerden 5 °C daha düşüktür. 190 kW MMS 10000, 220-250 kW MMS 12000/50 Hz ve MMS 12000/60 Hz için sıcaklık 10 °C daha düşüktür.

5. Elektrik bağlantısı

Uyarı

Üründe çalışmaya başlamadan önce, gücü kapatın. Güç kaynağının kazara açılmayacağından emin olun.

5.1 Genel

Elektrik bağlantısı, söz konusu bölgedeki düzenlemelere uygun olarak yetkili bir kişi tarafından yapılmalıdır.

Besleme voltajı, nominal maksimum akım ve cos φ, kurulum sahasına yakın monte edilmesi gereken ayrı etikette görülür.

Motor terminallerinde ölçülen, Grundfos MS ve MMS dalgıç motorları için gereken voltaj, sürekli çalışma sırasında nominal voltajdan - % 10/+ % 6 aralığındadır (besleme voltajı kayıpları ve kablolardaki kayıplardaki değişim dahildir).

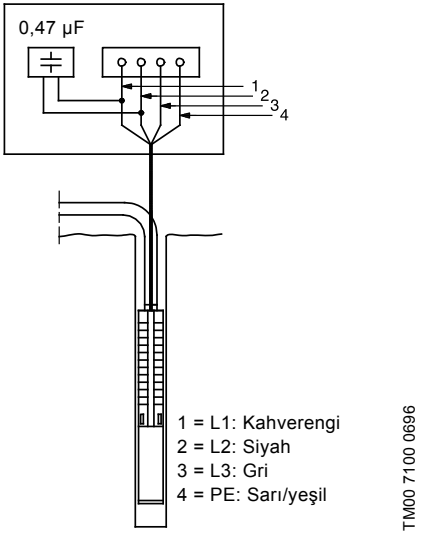
Ayrıca güç kablolarında da voltaj simetrisi olduğunu kontrol edin; yani tek fazlar arasında voltaj farkı aynı olmalıdır. Ayrıca bölüm *10. Motorun ve kablonun kontrol edilmesi*, madde 2'ye bakınız.

Uyarı

Motor topraklanmış olmalıdır.

Motor tüm kutuplarında minimum 3 mm kontak aralığı ile harici bir ana şaltere bağlanmalıdır.

Entegre sıcaklık vericisine (Tempcon) sahip MS motorlar bir MP 204 motor koruması ile kurulmazsa, AT EMC yönergesi (2004/108/EC) gereksinimlerini karşılamak için fazdan faza çalışma (IEC 384-14) için onaylanmış bir 0,47 µF kondansatöre bağlanmalıdır. Kondansatör, sıcaklık ileticisinin bağlı olduğu iki faza bağlanmalıdır. Bkz. şek. 6.



Şekil 6 Kondansatörün bağlanması

Motorlar doğrudan yolverme veya yıldız-üçgen yolverme için sarılmıştır ve çalıştırma akımı, motorun nominal akımının dört ila altı katı arasıdır.

Motorun çalışmaya başlama süresi sadece yaklaşık 0,1 saniyedir. Bu nedenle doğrudan yolverme sadece güç beslemesi şirketi tarafından onaylanmaktadır.

5.1.1 Frekans konvertörünün kullanımı

Üç fazlı MS motorlar, bir frekans dönüştürücüye bağlanabilir.

PE/PA sarımlı MMS motorları bir frekans dönüştürücüye bağlanabilir.

İkaz

Sıcaklık ileticisi olan bir MS motoru frekans dönüştürücüsüne bağlanmışsa, ileticideki sigorta erir ve iletici devre dışı kalır. İletici tekrar etkin hale getirilemez. Bu; motorun sıcaklık ileticisi olmayan bir motor gibi çalışacağı anlamına gelir.

Bir sıcaklık ileticisi gerekiyorsa, dalgıç motora uyan bir Pt100 sensör Grundfos'tan sipariş edilebilir.

İkaz

Frekans dönüştürücünün çalışması sırasında, motorun nominal frekanstan (50 ya da 60 Hz) daha yüksek bir frekansta çalıştırılması tavsiye edilmez. Pompanın çalışmasıyla bağlantılı olarak, frekansı (ve buna bağlı olarak hızı) asla motordan soğutma sıvısı akışı sağlanamayacak bir düzeye kadar düşürmeyin.

Pompa kısmının hasar görmesini önlemek amacıyla, pompa debisi 0,1 x nominal debinin altına düştüğünde motor durmalıdır.

Frekans dönüştürücüsü, tipine bağlı olarak, motordan gelen yüksek akustik bir sese neden olabilir. Ayrıca motoru zararlı yüksek voltajlara maruz bırakabilir.

Frekans dönüştürücüsü ile motor arasına uygun boyutlu bir sinüs filtresi takarak bu sorun önlenebilir.

Grundfos, frekans dönüştürücüsü kullanıldığında bir sinüs filtresi takılmasını önerir.

Grundfos dalgıç motorlar için pik voltajlar, aşağıdaki tabloya uygun olarak sınırlandırılmalıdır.

Motor tipi	Maks. U_{pik} voltaj	Maks. dU/dt
MS 402	650 V faz-faz	2000 V/µs
MS 4000	850 V faz-faz	2000 V/µs
MS 6000	850 V faz-faz	2000 V/µs
MMS6	850 V faz-toprak	500 V/µs
MMS 8000	850 V faz-toprak	500 V/µs
MMS 10000	850 V faz-toprak	500 V/µs
MMS 12000	850 V faz-toprak	500 V/µs

Not

Frekans dönüştürücü çalışmasıyla motor sıcaklığının izlenmesine imkan tanımak amacıyla Grundfos PR 5714 röle ile birlikte bir Pt100 sensörü takmanızı önerir.

İzin verilen frekans aralıkları: 30-50 Hz ve 30-60 Hz.

Artış süresi: Başlatma ve durdurma için maksimum 3 saniye.

5.2 Motor koruması

5.2.1 Tek fazlı motorlar

Tek fazlı MS 402 dalgıç motorlarda bir termik şalter vardır ve ek motor korumasına gerek duyulmaz. Bir istisna olarak, 1,1 kW (1,5 hp) MS 402 için harici akım koruması gerekir.

Uyarı

Motor termik şalterle kapatıldığına, motor terminallerinde hala gerilim vardır. Motor yeteri kadar soğuduğunda otomatik olarak yeniden başlatılır.

Tek fazlı MS 4000 motorlar korumalı olmalıdır. Koruyucu bir cihaz kontrol kutusunda birleştirilebilir ya da ayrı olarak kullanılabilir.

5.2.2 Üç fazlı motorlar

MS motorlar, entegre bir sıcaklık ileticili veya ileticisiz olarak mevcuttur.

Dahili ve kullanıma hazır sıcaklık ileticisine sahip motorlar şu birimlerle korunmalıdır:

- termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktör(leri).

Kullanıma hazır olmayan sıcaklık ileticisine sahip olan veya olmayan motorlar şu birimlerle korunmalıdır:

- termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktör(leri).

MMS motorlarında entegre sıcaklık ileticisi yoktur. Pt100 sensörü aksesuar olarak mevcuttur.

Pt100 sensörü olan motorlar şu birimlerle korunmalıdır:

- termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktör(leri).

Pt100 sensörü olmayan motorlar şu birimlerle korunmalıdır:

- IEC 60947-4-1'e göre maks. devreden çıkarma sınıfı 10 olan termal röleli bir motor koruyucu devre kesici veya
- MP 204 motor koruma ünitesi ve kontaktör(leri).

5.2.3 Motor koruyucu devre kesici için gereken ayarlar

MP 204 motor koruma ünitesine sahip motorlar için Grundfos, 1 saniye için 5 kez U_n ayarında P karakteristiğiyle özel bir devreden çıkarma eğrisi kullanılmasını önerir.

Soğuk motorlar için, motor koruyucu devre kesicinin etkinleşme süresi, motorun maksimum nominal akımının beş katından on saniye düşük olmalıdır.

Tüm Grundfos dalgıç MMS motorları için maksimum başlatma ve durma süresi 3 saniyedir (minimum 30 Hz).

İkaz ***Bu şart yerine getirilmezse, motor garantisi geçersiz olur.***

Dalgıç motorda optimum koruma sağlamak için, motor koruyucu devre kesici aşağıdakilere uygun olmalıdır:

1. Aşırı yükü, motorun maksimum nominal akımına ayarlayın.
2. Motoru çalıştırın ve yarım saat normal performansında çalıştırın.
3. Motor devreden çıkarma noktasına ulaşılana kadar ölçü göstergesini yavaş yavaş aşağıya çekin.
4. Aşırı yük ayarını % 5 arttırın.

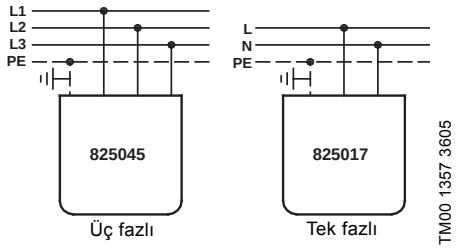
İzin verilen en yüksek ayar, motorun maksimum nominal akımıdır.

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlarda, motor koruyucu devre kesici yukarıdaki şekilde ayarlanmalı ancak maksimum ayar maksimum nominal akım x 0,58 olmalıdır.

Yıldız-üçgen yolverme ya da otomatik transformatör yolverme için izin verilen en yüksek yolverme süresi 2 saniyedir.

5.3 Yıldırım koruması

Bölgedeki bir yere yıldırım düştüğünde güç besleme hatlarındaki voltaj yükselmelerine karşı motoru korumak amacıyla kuruluma, özel bir yüksek voltaj koruma cihazı takılabilir. Bkzç şek. 7.



Şekil 7 Yüksek voltajdan koruyucu cihaz bağlama

Yüksek voltajdan koruyucu cihaz, motoru doğrudan yıldırım düşmesine karşı koruyamaz.

Yüksek voltajdan koruyucu cihaz kuruluma, motorun mümkün olduğunca yakınından bağlanmalı ve her zaman yerel düzenlemelerle uyumlu olmalıdır. Yıldırımdan koruyucu cihazlar için Grundfos'a başvurun.

İyi bir yalıtıma sahip oldukları için MS 402 dalgıç motorların ayrıca bir yıldırım korumasına ihtiyacı yoktur.

Grundfos 4" dalgıç motorlar için entegre aşırı voltaj koruyucu cihazlı özel bir kablo sonlandırma kiti isteyin (ürün no. 799911/799912).

5.4 Kablo boyutunu belirleme

İkaz

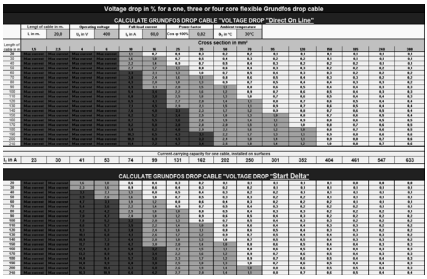
Dalgıç motor kabloları sıvıya daldırmaya uygun boyutludur ve havada olmak için yeterli kesite sahip olmayabilir.

Dalgıç saplama kablonun, gerçek sıvı ve gerçek sıcaklıkta sürekli daldırmaya dayanabileceğinden emin olun.

Kablo kesiti (q) aşağıdaki şartları karşılamalıdır:

- Dalgıç saplama kablosu, motorun maksimum nominal akımına (I_n) uygun boyutta olmalıdır.
- Kesit, kablodaki voltaj düşüşünü kabul edilebilir yapmaya yeterli olmalıdır.

Grundfos çok çeşitli uygulamalar için dalgıç saplama kabloları tedarik etmektedir. Doğru kablo boyutu için Grundfos, motorla birlikte sağlanan USB bellekteki kablo boyutlandırma aracını sunar.


Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Direct On Line"
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP "Start Delta"

TM05 8770 2613

Şekil 8 Kablo boyutlandırma aracı

Boyutlandırma aracı, aşağıdaki parametreye dayalı olarak belirli bir kesitteki voltaj düşüşünün doğru hesaplamasını sağlar:

- kablo uzunluğu
- çalışma voltajı
- tam yük akımı
- güç faktörü
- ortam sıcaklığı.

Voltaj düşüşü hem doğrudan yolverme hem yıldız-üçgen yolverme için hesaplanabilir.

İşletme kayıplarını en aza indirmek için, kablo kesiti arttırılabilir. Bu sadece sondaj deliği gereken alanı sağlarsa ve pompa işletme süresi uzunsa maliyet etkindir. Ayrıca kablo boyutlandırma aracı, daha yüksek bir kesitin potansiyel tasarruflarını gösteren bir güç kaybı hesap makinesi sağlamaktadır.

Kablo boyutlandırma aracına bir alternatif olarak, verilen kabloların mevcut değerlerine dayanarak kesiti seçin.

Dalgıç saplama kablosunun kesiti, *5.1 Genel* bölümünde belirtilen voltaj kalitesi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar büyük olmalıdır.

452 ve 453 sayfalarındaki şemaları kullanarak dalgıç saplama kablosunun kesiti için voltaj düşüşünü belirleyin.

Aşağıdaki formülü kullanın:

I = Motorun nominal maksimum akımı.

Yıldız-üçgen yolverme için, I = motorun nominal maksimum akımı x 0,58.

Lx = Nominal gerilimin % 1'lik voltaj düşüşüne dönüştürülen kablo uzunluğu.

$$Lx = \frac{\text{saplama kablosunun uzunluğu}}{\text{\% olarak izin verilen voltaj düşüşü}}$$

q = Dalgıç saplama kablosunun kesiti.

Gerçek I değeri ve Lx değeri arasında düz bir çizgi çizin. Çizginin q eksenini kestiği yerde, kesişimin hemen üzerindeki kesiti seçin.

Şemalar formüller temel alınarak hazırlanmıştır:

Tek fazlı dalgıç motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

Üç fazlı dalgıç motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times \left(\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times XI\right)}$$

L = Dalgıç saplama kablosunun uzunluğu [m]
U = Nominal voltaj [V]
ΔU = Voltaj düşüşü [%]
I = Motorun nominal maksimum akımı [A]
cos φ = 0,9
ρ = Özel direnç: 0,02 [Ωmm^2/m]
q = Dalgıç saplama kablosunun kesiti [mm^2]
sin φ = 0,436
XI = Endüktif direnç: 0,078 x 10^{-3} [Ω/m].

5.5 Tek fazlı MS 402'nin kontrolü

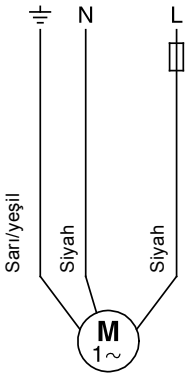
Uyarı

Tek fazlı MS 402 dalgıç motorlarda, motora gerilim verilirken aşırı bobin sıcaklığı oluşursa motoru devreden çıkaran < 1,1 kW motor koruması bulunur. Motor bir kontrol sisteminin parçasıysa bu işleme izin verin.

5.6 Tek fazlı motorların bağlanması

5.6.1 2 kablolu motorlar

2 kablolu MS 402 motorlar, motor koruması ve çalıştırma cihazını birleştirir, bu nedenle ana şebekeye doğrudan bağlanabilir. Bkz. şek. 9.



TM00 1358 5092

Şekil 9 2 kablolu motorlar

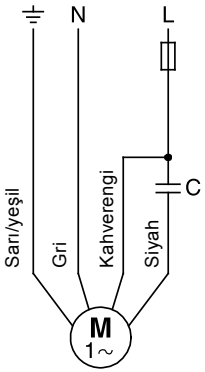
5.6.2 PSC motorları

PSC motorları, sürekli çalışma için uygun boyutta bir çalıştırma kondansatörü vasıtasıyla şebekeye bağlanmalıdır.

Aşağıdaki tablodan doğru kondansatör boyutunu seçin:

Motor [kW]	Kondansatör
0,25	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20	75 µF / 400 V / 50 Hz

MS 402 PSC motorları, < 1,1 kW motor korumasına sahiptir ve şek. 10'da gösterildiği gibi şebekeye bağlanmalıdır.



TM00 1359 5092

Şekil 10 PSC motorları

5.6.3 3 kablolu motorlar

3 kablolu MS 402 motorları, motor korumasına sahiptir ve motor korumasız bir Grundfos SA-SPM 5, 7 veya 8 kontrol kutusu vasıtasıyla şebekeye bağlanmalıdır.

3 kablolu MS 4000 motorları, motor korumasına sahip bir Grundfos SA-SPM 5, 7 veya 8 kontrol kutusu vasıtasıyla şebekeye bağlanmalıdır.

Klasik bir motor koruyucu devre kesici kullanıldığında, elektrik bağlantısı aşağıda açıklanan şekilde gerçekleştirilmelidir.

5.6.4 Dönüş yönü kontrolü

Motor, güç beslemesine bağlandığında, doğru dönüş yönünü aşağıdaki şekilde kontrol edin:

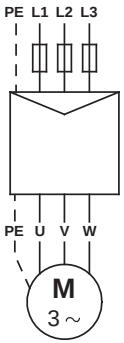
1. Çalıştırmadan önce salmastraya birkaç damla su damlatın.
2. Motoru çalıştırın ve motor şaftını izleyerek dönüş yönünü kontrol edin. Grundfos SP pompaları için dönüş yönü, saat yönü tersine olmalıdır.
3. 1. öğenin sonucunu pompanın talebiyle karşılaştırın.
4. Dönüş yönü yanlışsa, faz bağlantılarının ikisini birbiriyle değiştirin. Yıldız-üçgen yolverme için ayarlanan motorlarda U1'i V1 ile, U2'yi V2 ile değiştirin.

5.6.5 Doğrudan yolvermeye ayarlı motorlar

Doğrudan yolverme için sarılmış Grundfos dalgıç motorların bağlantısı aşağıdaki tabloda ve şek. 11'de görülmektedir.

Ana şebeke	Kablo/bağlantı
	Grundfos 4" ve 6" motorlar
PE	PE (sarı/yeşil)
L1	U (kahverengi)
L2	V (siyah)
L3	W (gri)

5.6.4 Dönüş yönü kontrolü bölümünde açıklandığı gibi dönüş yönünü kontrol edin.



TM03 2099 3705

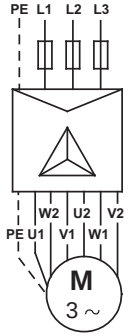
Şekil 11 Doğrudan yolvermeye ayarlı motorlar

5.6.6 Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış Grundfos dalgıç motorların bağlantısı aşağıdaki tabloda ve şek. 12'de görülmektedir.

Bağlantı	Grundfos 6" motorlar
PE	Sarı/yeşil
U1	Kahverengi
V1	Siyah
W1	Gri
W2	Kahverengi
U2	Siyah
V2	Gri

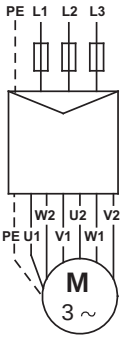
5.6.4 Dönüş yönü kontrolü bölümünde açıklandığı gibi dönüş yönünü kontrol edin.



TM03 2100 3705

Şekil 12 Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Yıldız üçgen yolverme gerekmiyor ama doğrudan yolverme gerekiyorsa, dalgıç motorlar şek. 13'te gösterildiği gibi bağlanmalıdır.



TM03 2101 3705

Şekil 13 Doğrudan yolvermeye ayarlı motorlar

5.6.7 Belirlenemeyen kablo işareti/bağlantısı durumunda bağlantı

Doğru dönüş yönü sağlamak için ayrı uçların ana şebekeye nereden bağlanacağı bilinmiyorsa, aşağıdakileri uygulayın:

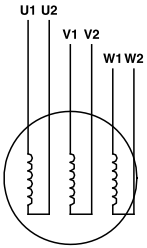
Doğrudan yolvermeye ayarlı motorlar

Motoru doğru olacağı düşünülen biçimde ana şebekeye bağlayın.

Ardından *5.6.4 Dönüş yönü kontrolü* bölümünde anlatıldığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

Yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Motor bobinlerini bir ommetre ile belirleyin ve her bir bobinin kablo setlerini uygun şekilde adlandırın: U1-U2, V1-V2 ve W1-W2. Bkz. şek. 14.



TM00 1367 5092

Şekil 14 Belirlenemeyen kablo işareti/bağlantısı - yıldız-üçgen yolverme için sarılmış motorlar

Yıldız-üçgen yolverme gerekiyorsa, kabloları şek. 12'de gösterilen şekilde bağlayın.

Doğrudan yolverme gerekiyorsa, kablolar şek. 13'te gösterildiği gibi bağlanmalıdır.

Ardından *5.6.4 Dönüş yönü kontrolü* bölümünde anlatıldığı şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

5.6.8 Yumuşak yolverici

Grundfos, yalnızca üç fazın tümünde gerilimi kontrol eden ve bir bypass kontakla tedarik edilen yumuşak yolvericilerin kullanılmasını önerir.

Artış süresi: Maksimum 3 saniye.

Ayrıntılı bilgi için, yumuşak yolverici tedarikçinizle veya Grundfos'la temas kurun.

5.6.9 Frekans dönüştürücü

Üç fazlı MS dalgıç motorlar, bir frekans dönüştürücüye bağlanabilir.

Not

Motor sıcaklığının izlenmesine imkan tanımak amacıyla Grundfos, PR 5714 röle ile birlikte bir Pt100 sensörü takmanızı önermektedir.

İzin verilen frekans aralıkları: 30-50 Hz ve 30-60 Hz.

Artış süresi: Başlatma ve durdurma için maksimum 3 saniye.

Frekans dönüştürücü, tipine bağlı olarak, motordan gelen yüksek akustik bir sese neden olabilir. Ayrıca motoru zararlı yüksek voltajlara maruz bırakabilir. Frekans dönüştürücü ile motor arasına bir LC filtresi veya hatta daha iyisi bir sinüs filtresi takarak bu sorun telafi edilebilir.

Daha fazla bilgi için frekans dönüştürücü sağlayıcınızla veya Grundfos ile irtibat kurun.

6. Motor kurulumu

Uyarı

Üründe çalışmaya başlamadan önce, gücü kapatın. Güç kaynağının kazara açılmayacağından emin olun.

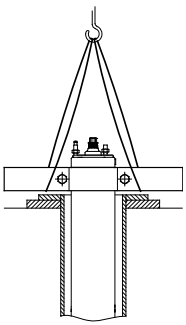
7. Motorun pompaya takılması

1. Motoru taşırken boru kelepçelerini kullanın.

Uyarı

Motor pompaya kuyu başında monte edilecekse, mutlaka uygun boru kelepçeleri kullanın.

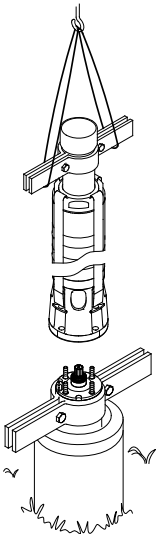
2. Motoru kuyu başında dikey konumda yerleştirin. Bkz. şek. 15.



TM00 5259 2402

Şekil 15 Dikey konumda motor

3. Yükseltme borusuna takılan boru kelepçeleriyle pompayı kaldırın. Bkz. şek. 16.



TM02 5263 2502

Şekil 16 Pompanın konumuna kaldırılması

4. Pompa parçasını motorun üstüne yerleştirin.
5. Somunları takın ve aşağıda belirtilen torklara çapraz sıkın.

İkaz

Pompa ile motor arasındaki kaplinin düzgün bağlandığından emin olun.

Pompa/motor cıvatası çapı	Tork [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

7.1 Dalgıç saplama kablosunun motor kablosuna takılması

Dalgıç saplama kablosunu motora takmadan önce, kablo soketinin temiz ve kuru olduğundan emin olun.

Kablo bağlantısını kolaylaştırmak amacıyla, kablo fişinin kauçuk kısımlarını iletken olmayan silikon pasta ile yağlayın.

Kabloyu tutan vidaları belirtilen torklara sıkın:

MS 402: 2,0 Nm

MS 4000: 3,0 Nm

MS 6000: 4,5 Nm

MMS6: 20 Nm

MMS 8000: 18 Nm

MMS 10000: 18 Nm

MMS 12000: 15 Nm.

Motor kablosunu saplama kablosuna, KM tipi makaron veya M0 - M4 tipi kablo sonlandırma kiti gibi orijinal Grundfos sonlandırma kiti kullanarak bağlayın.

Gerekirse, kablo bağlantısını yapmadan önce her zaman pompa sıvısı ile örtülü olduğundan emin olmak için motor kablosunu kısaltın.

7.2 Maksimum kurulum basıncı

MS 402: 150 mWC

MS 4000: 600 mWC

MS 6000: 600 mWC

MMS: 600 mWC.

7.3 Motorun indirilmesi

Grundfos, geçişte tıkanıklık olmadığından emin olmak için motoru indirmeden önce sondaj deliğinin bir iç kaliperle ölçülmesini önermektedir.

Motor kablosunun ve dalgıç saplama kablosunun hasar görmemesine dikkat ederek pompa tertibatını dikkatlice sondaj deliğine indirin.

İkaz ***Motor kablosunu kullanarak indirmeyin veya kaldırmayın.***

7.4 Başlatma ve durdurma sıklığı

Motor tipi		Başlama sayısı
MS 402		• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 100. • Günde maksimum 300.
MS 4000		• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 100. • Günde maksimum 300.
MS 6000		• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 30. • Günde maksimum 300.
MMS6	**PVC bobinleri**	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 3. • Günde maksimum 40.
	PE/PA bobinleri	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 10. • Günde maksimum 70.
MMS 8000	**PVC bobinleri**	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 3. • Günde maksimum 30.
	PE/PA bobinleri	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 8. • Günde maksimum 60.
MMS 10000	**PVC bobinleri**	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 2. • Günde maksimum 20.
	PE/PA bobinleri	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 6. • Günde maksimum 50.
MMS 12000	**PVC bobinleri**	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 2. • Günde maksimum 15.
	PE/PA bobinleri	• Yılda en az 1 kez önerilir. • Saatte maksimum 5. • Günde maksimum 40.

8. Bakım ve servis

Motorlar bakım gerektirmez.

Tüm motorların servisi kolaydır.

Servis kitleri ve servis aletleri Grundfos'tan temin edilebilir.

Motorlara bir Grundfos servis merkezinde de servis hizmeti verilebilir.

Uyarı

Motor sağlığa zararlı veya toksik bir sıvı için kullanıldıysa, bu motor kontamine olarak sınıflandırılır. Servise başlamadan önce motoru iyice temizleyin. Motor sıvısının da kontamine olmuş olabileceğine dikkat edin.

Grundfos'tan motorun servisini yapması istenirse, motor servise gönderilmeden önce motor sıvısıyla ilgili ayrıntılarla birlikte Grundfos ile irtibat kurmalısınız. Aksi takdirde Grundfos motora servis vermeyi reddedebilir.

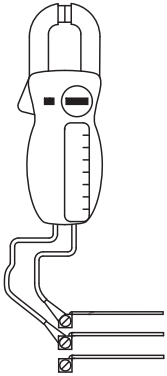
Motorun geri gönderilmesinden doğan muhtemel maliyetler müşteri tarafından ödenir.

9. Arıza tespiti

Arıza	Nedeni	Çözüm
1. Motor çalışmıyor.	a) Sigortalar atmıştır.	Atan sigortaları değiştirin. Yeni sigortalar da atarsa, elektrik tesisatını ve dalgıç saplama kablosunu kontrol edin.
	b) ELCB veya elektrik voltajı ile çalışan ELCB devreden çıkmıştır.	Devre kesiciyi etkin hale getirin.
	c) Voltaj yoktur.	Güç beslemesi şirketiyle irtibat kurun.
	d) Motor koruyucu devre kesici atmıştır.	Motor koruyucu devre kesiciyi (otomatik olarak veya elle) sıfırlayın. Tekrar atarsa, voltajı kontrol edin. Voltaj normalse, e) - h) adımlarını kontrol edin.
	e) Motor koruyucu devre kesici/ kontaktör arızalıdır.	Motor koruyucu devre kesici/kontaktörü değiştirin.
	f) Çalıştırma cihazı bozuktur.	Çalıştırma cihazını tamir edin/değiştirin.
	g) Kontrol devresi kesilmiştir ya da hatalıdır.	Elektrik tesisatını kontrol edin.
	h) Pompa/dalgıç saplama kablosu arızalıdır.	Pompa/kabloyu onarın/değiştirin.

10. Motorun ve kablonun kontrol edilmesi

1. Besleme voltajı

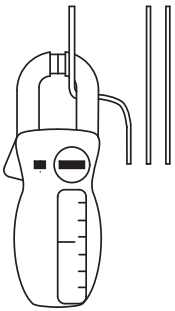


TM00 1371 5092

Bir voltmetreyle fazlar arasındaki voltajı ölçün. Tek fazlı motorlarda, besleme tipine bağlı olarak faz ve nötr arasını ya da iki faz arasını ölçün. Voltmetreyi, motor koruyucu devre kesicideki terminallere bağlayın.

Motor yüklü olduğunda, voltaj *5.1 Genel* bölümünde belirtilen aralıkta olmalıdır. Voltajda büyük değişiklik olması halinde motor yanabilir. Voltajdaki büyük değişimler güç beslemesinin zayıf olduğunu gösterir ve arıza düzeltilene kadar motor durdurulmalıdır.

2. Akım tüketimi



TM00 1372 5092

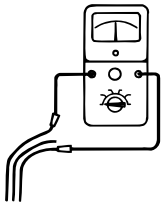
Pompa sabit basma yüksekliğinde çalışırken (mümkünse motorun en ağır yüklü olduğu kapasitede) her bir faz amperini ölçün. Maksimum çalışma akımı için etikete bakın.

Üç fazlı motorlarda, en çok tüketime sahip fazın akımı ile en az tüketime sahip fazın akımı arasındaki fark % 5'i geçmemelidir. Geçerse ya da akım nominal akımı aşarsa, aşağıdaki arızalar meydana gelebilir:

- Motor koruyucu devre kesicinin kontakları yanmıştır.
  – Tek fazlı işletim için kontakları ya da kontrol kutusunu değiştirin.
- Kablolarda, muhtemelen bağlantı noktalarında bağlantı zayıftır.
  – 3. maddeye bakınız.
- Çok yüksek ya da çok düşük besleme voltajı.
  – 1. maddeye bakınız.
- Motor bobinleri kısa devre yapmış ya da kısmen ayrılmıştır.
  – 3. maddeye bakınız.
- Hasarlı pompa motorun aşırı yüklenmesine yol açıyordur.
  – Revizyon için pompa tertibatını çıkarın.
- Motor bobinlerinin direnç değerinde çok fazla sapma vardır (üç fazlı).
  – Daha düzenli bir yük elde etmek için fazları faz sırasına taşıyın. Bunun faydası olmazsa, 3. maddeyi inceleyin.

3. ve 4. madde: Besleme voltajı ve akım tüketimi normal olduğunda ölçüme gerek yoktur.

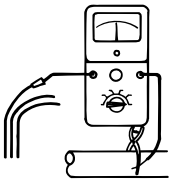
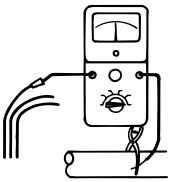
3. Bobin direnci



TM00 1373 5092

Dalgıç saplama kablosunu, motor koruyucu devre kesiciden sökün. Saplama kablosunun uçları arasındaki bobin direncini ölçün.

Üç fazlı motorlar: En yüksek ve en düşük değer arasındaki sapma % 10'u geçmemelidir. Sapma daha yüksekse, pompa tertibatını çıkarın. Motoru, motor kablosunu ve saplama kablosunu ayrı ayrı ölçün ve bozuk parçaları tamir edin/değiştirin.
Not: Tek fazlı, 3 kablolu motorlarda, çalışma bobini en düşük direnç değerini varsayar.

4. İzolasyon direnci		
a) İzolasyon direnci, MS  TM00 1374 5092	Dalgıç saplama kablosunu, motor koruyucu devre kesiciden sökün. Her fazdan toprağa (şasi) izolasyon direncini ölçün. Topraklama bağlantısının dikkatli yapıldığından emin olun.	İzolasyon direnci 0,5 MΩ altındaysa, motor veya kablo ya da kablo bağlantı kiti onarımı için motor sökülmelidir. Yerel düzenlemeler izolasyon direnci için başka değerler belirleyebilir.
b) İzolasyon direnci, MMS  TM00 1374 5092	Kuyu dışındaki motorlar: Motor kablosu ucunu temizleyin. Kurulu motorlar: Dalgıç saplama kablosunu, motor koruyucu devre kesiciden sökün ve kablo ucunu (temas noktaları) temizleyin. Her fazdan toprağa (şasi) izolasyon direncini bir izolasyon test cihazı (500 VDC, 2 dak.) kullanarak ölçün. Topraklama bağlantısının dikkatli yapıldığından emin olun.	Göstergedeki değeri kontrol edin. İzolasyon direnci aşağıdaki değerlerden düşükse, pompa kontrol ve onarım için sökülmelidir. Değerler, 20 °C (68 °F) ortam sıcaklığı için geçerlidir. Kablolu: • yeni motor: 4 MΩ. • kullanılmış motor: 2 MΩ. Saplama kablosuz: • yeni motor: 200 MΩ. • kullanılmış motor: 20 MΩ.

11. Hurdaya çıkarma

Bu ürünün ve parçalarının hurdaya çıkartılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir:

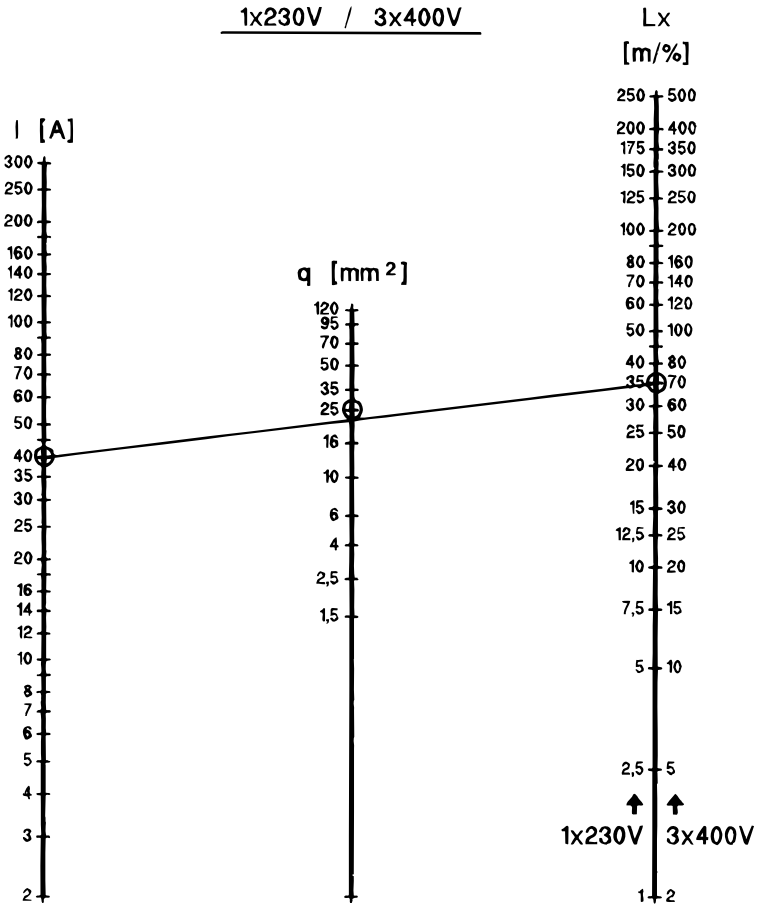
1. Yerel veya özel atık toplama servisini kullanın.
2. Eğer bu mümkün değilse, en yakın Grundfos şirketi veya servisini arayın.

YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ

SERVİS ÜNVANI	ADRES	TEL	FAX	GSM
GRUNDFOS MERKEZ	Gebze Organize Sanayi Bölgesi İhsan Dede Cadde No. 2. Yol 200. Sokak No. 204 KOCAELİ	0262 679 79 79	0262 679 79 05	0530 402 84 84
DAMLA POMPA	1203/4 Sokak No. 2/E İZMİR	0232 449 02 48	0232 459 43 05	0532 277 96 44
ARI MOTOR	Tuzla Deri Sanayi Karşısı Birmes Sanayi Sitesi A-3. Blok No. 8 İSTANBUL	0216 394 21 67	0216 394 23 39	0533 523 80 56
CİHAN TEKNİK	Cemal Bey No. 7/B İSTANBUL	0216 383 97 20	0216 383 49 98	0532 220 89 13
SER GROUP MEKANİK	Nuripaşa Mah. 62/1. Sokak No. 12/C İSTANBUL	0212 679 57 13	0212 415 61 98	0532 740 18 02
DETAY MÜHENDİSLİK	Zafer Mah. Yeni. Sanayi Sitesi 03/A. Blok No. 10 TEKİRDAĞ	0282 673 51 33	0282 673 51 35	0532 371 15 06
MURAT SU POMPALARI	İvogsan 22. Cadde No. 675. Sokak No. 28 Hasemek Sanayi Sitesi Yenimahalle / ANKARA	0312 394 28 50	0312 394 28 70	0532 275 24 67
POMSER POMPA	Akdeniz Sanayi Sitesi 5009. Sokak No. 138 ANTALYA	0242 221 35 10	0242 221 35 30	0533 777 52 72
ALTEMAK	Des Sanayi Sitesi 113. Sokak C 04. Blok No. 5 Yukarı Dudullu / İSTANBUL	0216 466 94 45	0216 415 27 94	0542 216 34 00
İLKE MÜHENDİSLİK	Güngören Bağcılar Sanayi Sitesi 2. Blok No. 29 İSTANBUL	0212 549 03 33	0212 243 06 94	
ÖZYÜREK ELEKTRİK	Bahçe Mah. 126. Cadde No. 5/D MERSİN	0324 233 58 91	0324 233 58 91	0533 300 07 99
DETAY MÜHENDİSLİK	Prof. Muammer Aksoy Cadde Tanerler Apt. No. 25 İSKENDERUN	0326 614 68 56	0326 614 68 57	0533 761 73 50
ESER BOBİNAJ	Karatay Otoparçacılar Sitesi Koza Sokak No. 10 KONYA	0332 237 29 10	0332 237 29 11	0542 254 59 67
ÇAĞRI ELEKTRİK	Eski Sanayi Bölgesi 3. Cadde No. 3/A KAYSERİ	0352 320 19 64	0352 330 37 36	0532 326 23 25
FLAŞ ELEKTİRİK	19 Mayıs Sanayi Sitesi Adnan Kahveci Bulvarı Krom Cadde 96 Sokak No. 27 SAMSUN	0362 266 58 13	0362 266 45 97	0537 345 68 60
TEKNİK BOBİNAJ	Demirtaşpaşa Mah. Gül. Sokak No. 31/1 BURSA	0224 221 60 05	0224 221 60 05	0533 419 90 51
DİZAYN TEKNOLOJİ	Değirmiçem Mah. Göğüş Cadde Kıvanç Apt. Altı No. 42 GAZİANTEP	0342 339 42 55	0342 339 42 57	0532 739 87 79
FURKAN BOBİNAJ	Kamberiye Mahallesi Malik Cabbar Cadde No. 5/B ŞANLIURFA	0414 313 63 71	0414 313 34 05	0542 827 69 05
ARDA POMPA	Ostim Mahallesi 37. Sokak No. 5/1 Yenimahalle / ANKARA	0312 385 88 93	0312 385 89 04	0533 204 53 87
ANKARALI ELK.	Cumhuriyet Caddesi No. 41 ADIYAMAN	0416 214 38 76	0416 214 38 76	0533 526 86 70
ÜÇLER MAKİNA	Y. Sanayi Sitesi 18. Çarşı No. 14 KAHRAMANMARAŞ	0344 236 50 44	0344 236 50 45	0533 746 05 57

SERVİS ÜNVANI	ADRES	TEL	FAX	GSM
AKTİF BOBİNAJ	Yeni Sanayi Sitesi 2. Cadde No. 8. Sokak No. 3 MALATYA	0422 336 92 08	0422 336 57 88	0535 517 44 17
ATLAS TEKNİK	Reşatbey Mah. 12. Sokak Özkaynak Apt ADANA	0322 453 83 23	0322 453 75 55	0533 485 93 02
HYDROTECH LLC	Çobanzade 45/A BAKÜ (AZERBAYCAN)	994 12 370 65 10	994 12 370 12 19	994 50 245 19 72
BARIŞ BOBİNAJ	Ziya Çakalp. Cadde No. 13/A MAGOSA (K.K.T.C.)	0392 366 95 55		0533 866 76 82
THERM ARSENAL	Tsereteli Ave. 101, 0119 TBİLİSİ (GEORGIA)	995 32 35 62 01	995 32 35 62 01	

Değişime tabidir.

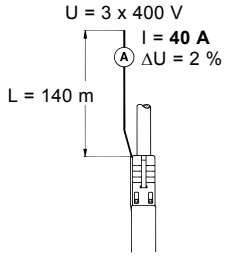


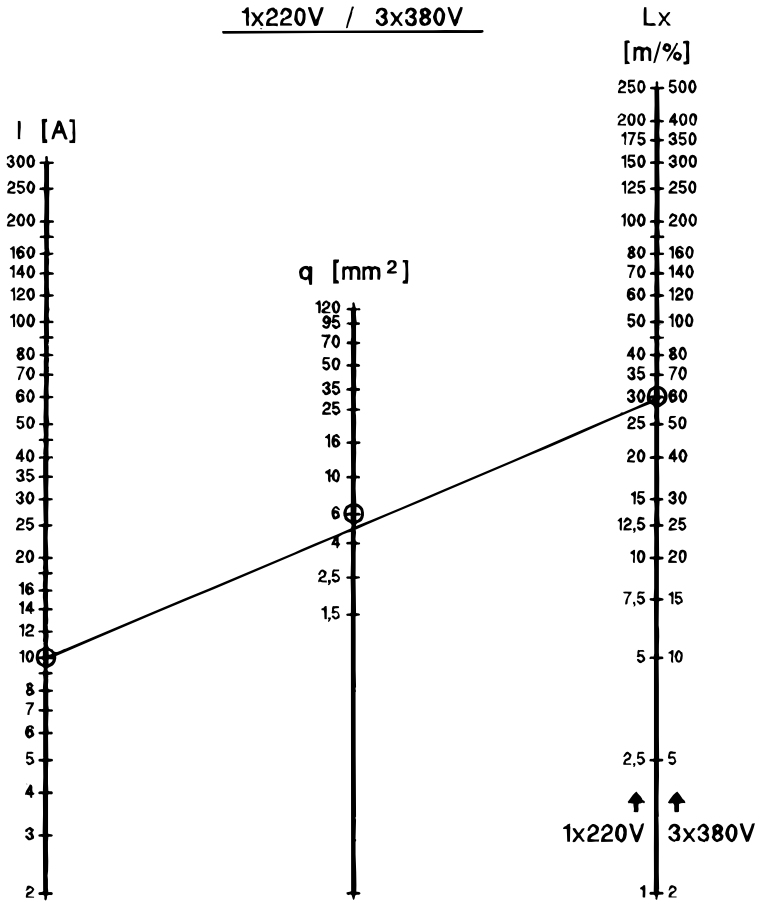
TM00 1346 5092

Example:

U = 3 x 400 V
I = **40 A**
L = 140 m
ΔU = 2 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\,\%} = \mathbf{70\ m} = q \Rightarrow 25\ mm^2$$



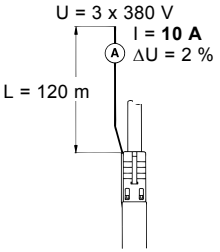


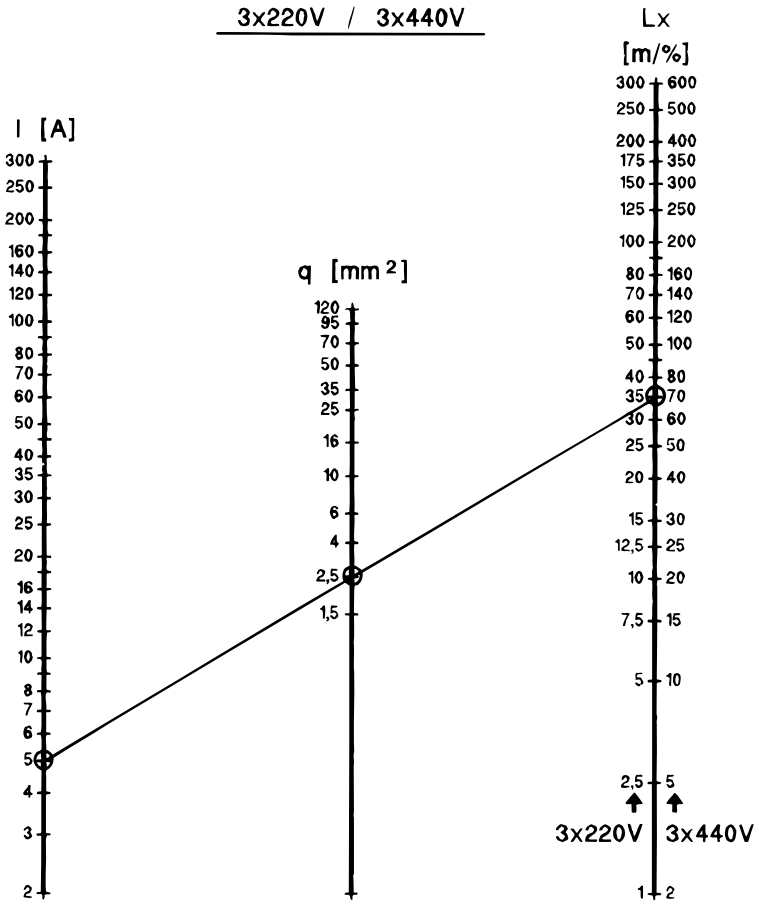
TM00 1345 5092

Example:

U = 3 x 380 V
I = **10 A**
L = 120 m
ΔU = 2 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\,\%} = \mathbf{60\ m} = q \Rightarrow 6\ mm^2$$



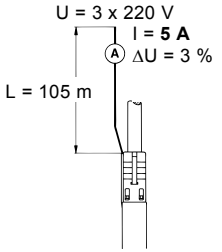


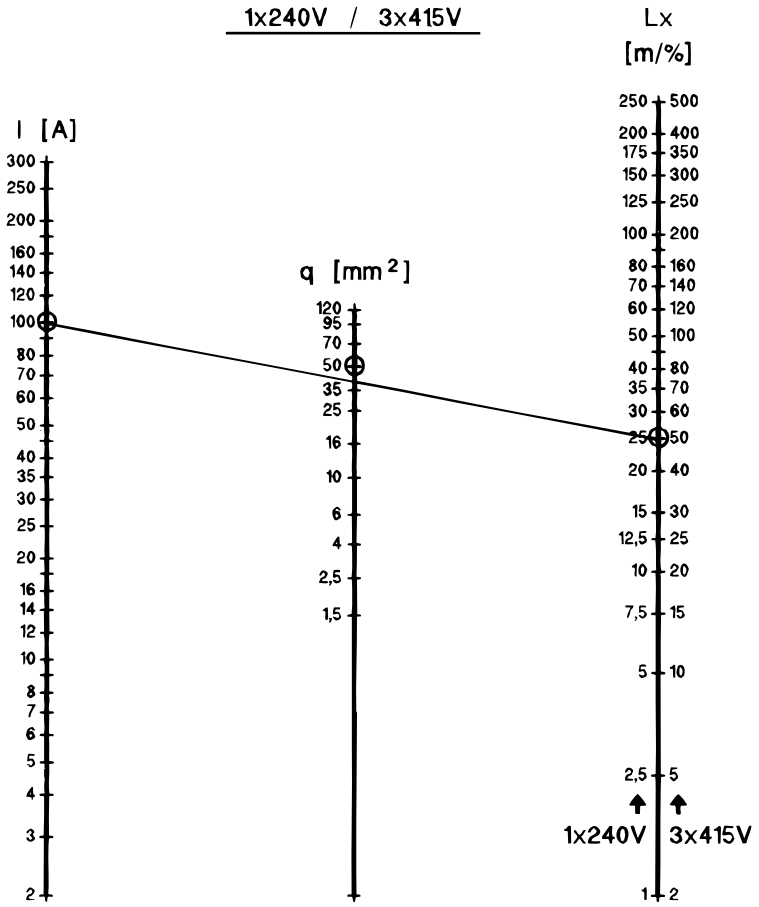
TM00 1348 5092

Example:

U = 3 x 220 V
I = **5 A**
L = 105 m
ΔU = 3 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\,\%} = \mathbf{35\ m} = q \Rightarrow 2{,}5\ mm^2$$



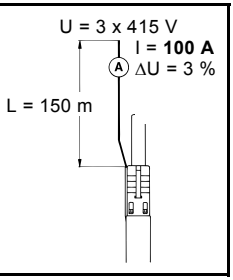


TM00 1347 5092

Example:

U = 3 x 415 V
I = **100 A**
L = 150 m
ΔU = 3 %

$$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\,\%} = \mathbf{50\ m} = q \Rightarrow 50\ mm^2$$



Declaration of conformity

GB: EC declaration of conformity
We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products MS and MMS, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

BG: ЕС декларация за съответствие
Ние, фирма Grundfos, заявяваме с пълна отговорност, че продуктите MS и MMS, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕС:

CZ: ES prohlášení o shodě
My firma Grundfos prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky MS a MMS, na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

DK: EF-overensstemmelseserklæring
Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produkterne MS og MMS som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

DE: EG-Konformitätserklärung
Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte MS und MMS, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen:

EE: EL vastavusdeklaratsioon
Meie, Grundfos, deklareerime enda ainuvastutusel, et tooted MS ja MMS, mille kohta käesolev juhend käib, on vastavuses EÜ Nõukogu direktiividega EMÜ liikmesriikide seaduste ühitamise kohta, mis käsitlevad:

GR: Δήλωση συμμόρφωσης ΕΟ
Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα MS και MMS στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

ES: Declaración CE de conformidad
Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos MS y MMS, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de las Estados Miembros del EM:

FR: Déclaration de conformité CE
Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits MS et MMS, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous:

HR: EZ izjava o usklađenosti
Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod MS i MMS, na koji se ova izjava odnosi, u skladu s direktivama ovog Vijeća o usklađivanju zakona država članica EU:

IT: Dichiarazione di conformità CE
Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti MS e MMS, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

LV: EK atbilstības deklarācija
Sabiedrība GRUNDFOS ar pilnu atbildību dara zināmu, ka produkti MS un MMS, uz kuriem attiecas šis paziņojums, atbilst šādām Padomes direktīvām par tuvināšanos EK dalībvalstu likumdošanas normām:

LT: EB atitikties deklaracija
Mes, Grundfos, su visa atsakomybe pareiškiame, kad gaminiai MS ir MMS, kuriems skirta ši deklaracija, atitinka šias Tarybos Direktyvas dėl Europos Ekonominės Bendrijos šalių narių įstatymų suderinimo:

HU: EK megfelelőségi nyilatkozat
Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a MS és MMS termékek, amelyekre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

NL: EC overeenkomstigheidsverklaring
Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten MS en MMS waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

UA: Декларація відповідності ЄС
Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукти MS та MMS, на які поширюється дана декларація, відповідають таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЄС:

PL: Deklaracja zgodności WE
My, Grundfos, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby MS oraz MMS, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich WE:

PT: Declaração de conformidade CE
A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos MS e MMS, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

RU: Декларация о соответствии ЕС
Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия MS и MMS, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

RO: Declaraţie de conformitate CE
Noi, Grundfos, declarăm pe propria răspundere că produsele MS şi MMS, la care se referă această declaraţie, sunt în conformitate cu aceste Directive de Consiliu asupra armonizării legilor Statelor Membre CE:

SK: Prehlásenie o konformite ES
My firma Grundfos prehlasujeme na svoju plnú zodpovednosť, že výrobky MS a MMS, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s ustanovením smernice Rady pre zblíženie právnych predpisov členských štátov Európskeho spoločenstva v oblastiach:

SI: ES izjava o skladnosti
V Grundfosu s polno odgovornostjo izjavljamo, da so naši izdelki MS in MMS, na katere se ta izjava nanaša, v skladu z naslednjimi direktivami Sveta o približevanju zakonodaje za izenačevanje pravnih predpisov držav članic ES:

RS: EC deklaracija o usaglašenosti
Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod MS i MMS, na koji se ova izjava odnosi, u skladu sa direktivama Saveta za usklađivanje zakona država članica EU:

FI: EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus
Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet MS ja MMS, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

SE: EG-försäkran om överensstämmelse

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna MS och MMS, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

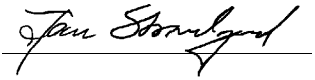
TR: EC uygunluk bildirgesi

Grundfos olarak bu beyannameye konu olan MS ve MMS ürünlerinin, AB Üyesi Ülkelerin kanunlarını birbirine yaklaştırma üzerine Konsey Direktifleriyle uyumlu olduğunun yalnızca bizim sorumluluğumuz altında olduğunu beyan ederiz:

– Low Voltage Directive (2006/95/EC).
  Standard used: EN 60034-1: 2010.
– EMC Directive (2004/108/EC).
  Standards used: EN 61000-6-2: 2005, EN 61000-6-3: 2007.
  (Applies only to motors with Tempcon sensors.)

This EC declaration of conformity is only valid when published as part of the Grundfos installation and operating instructions (publication number: 96163721 1114).

Bjerringbro, 1st January 2014



Jan Strandgaard
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

Электродвигатели серии MS, MMS сертифицированы на соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
Сертификат соответствия:
№ ТС RU C-DK.АИ30.В.00417, срок действия до 02.12.2018г.

Истра, 1 октября 2014 г.

Касаткина В. В.
Руководитель отдела качества,
экологии и охраны труда
ООО Грундфос Истра, Россия
143581, Московская область,
Истринский район,
дер. Лешково, д.188

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garín Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosna and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-(0)207 889 900
Telefax: +358-(0)207 889 550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

HILGE GmbH & Co. KG
Hilgestrasse 37-47
55292 Bodenheim/Rhein
Germany
Tel.: +49 6135 75-0
Telefax: +49 6135 1737
e-mail: hilge@hilge.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос Россия
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41, стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 10.03.2015

© Copyright Grundfos Holding A/S

The name Grundfos, the Grundfos logo, and **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

96163721 1114

ECM: 1146535